

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Paradontologie
der Universität München
Direktor: Prof. Dr. E. Sonnabend

Experimentelle Untersuchungen über die Pulsfrequenz des Patienten bei der Kavitätenpräparation

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
WERNER DOEPKE
Zahnarzt
aus
Bamberg
Jahr
1975

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
der Universität München

Direktor: Prof. Dr. E. Sonnabend

Experimentelle Untersuchungen über die Pulsfrequenz des Patienten bei der Kavitätenpräparation

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

WERNER DOEPKE

Zahnarzt

aus

Bamberg

Jahr

1975

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
München

Berichterstatter: Prof. Dr. E. Sonnabend

Mitberichterstatter: Prof. Dr. E. Schimert

Dekan: Prof. Dr. Spann

Tag der mp

Tag der mündlichen Prüfung: 24.6.1975



A. Einleitung	1
B. Literaturübersicht	3
C. Versuchsaufbau, Ablauf und Auswertungsmethodik	11
D. Auswertung der Ergebnisse	25
I. nach dem Gesamtphasenmittelwert	25
a. Gesamtergebnis	25
b. männlich - weiblich	27
c. nach Selbstdiagnose des Patienten	27
d. nach Vorbelastung des Patienten	28
e. nach Tendenz der Extraversion und des Neurotizismus	28
II. nach dem Minutenmittelwert	29
a. Gesamtergebnis	29
b. männlich - weiblich	30
c. nach Vorbelastung des Patienten	30
d. nach Tendenz der Extraversion und des Neurotizismus	30
III. Statistische Überprüfung der Ergebnisse	31
a. Standardabweichung	31
b. mittlere Fehler	32
c. Vergleichbarkeit beider Versuchsreihen	32

	Seite
E. Kritische Betrachtung	35
F. Zusammenfassung	40
G. Schrifttum	42
H. Lebenslauf	48

A. Einleitung

Der Gang zum Zahnarzt ist, wie schon die lange Geschichte der Zahnmedizin zeigt, immer mit einem erheblichen Maß an psychischer wie an physischer Belastung verbunden. Als S E L Y E den Begriff "Stress" prägte und die ersten grundlegenden Untersuchungen dazu erstellte, war der Zahnarzt auch zu einem "Stressfaktor" für den Patienten geworden. In der Folgezeit wurden eine Reihe grundlegender Untersuchungen zu diesem Thema veröffentlicht, die sich der verschiedenen Indikatoren für das Stressgeschehen bedienten. Sie bestätigten dabei, daß die zahnärztliche Behandlung als Ganzes eine erhebliche Belastung im Sinne des "Stress" für den Patienten darstellt.

In den 50er und 60er Jahren hat die steil verlaufende technische Entwicklung auch die Zahnmedizin und ihre Behandlungsmethoden grundlegend verändert. Die Behandlungsweise ist von der stehenden Position des Zahnarztes zur sitzenden übergegangen, die Möglichkeiten, den Patienten in seiner orthostatischen Lage zu verändern, sind vielfach, das Instrumentarium ist verbessert, und die Möglichkeiten der Rationalisierung werden durchdacht.

In dieser Phase der Fortentwicklung der zahnärztlichen Behandlungsmethodik und Behandlungstechnik und der in ihr steckenden Möglichkeit der Variation, lag die Fragestellung nahe,

wie sich die einzelnen Behandlungsphasen einer einfachen Zahnbehandlung unter definierten Bedingungen auf die Kreislaufsituation eines Patienten auswirken. Unter den Gesichtspunkten praxisnaher Bedingungen und der Vermeidung einer zusätzlichen Belastung des Patienten wurde die Pulsfrequenz unter Beachtung des Blutdruckes des Patienten bei einer Kavitätenpräparation untersucht.

B. Literaturübersicht

Avery A. S A N D B E R G untersuchte 1954 die Auswirkungen von medizinischen Maßnahmen auf den Blutspiegel und die Metaboliten von 17 - Hydroxycorticosteroid (in der Folge abgekürzt 17 OHCS). Er stellte dabei einen Anstieg analog der Dauer und Schwere der Operation fest, der sich auch durch künstliche Vorgabe von ACTH nicht änderte und stellte danach die Vermutung einer negativen Rückkopplung auf.

1956 stellte Robert W. V I R T U E gleiche Versuche an und bestätigt die von S A N D B E R G gefundenen Ergebnisse, weist jedoch auf mögliche Variablen hin.

Arthur Georg S H I P veröffentlichte 1957 seine ersten Untersuchungen zur physiologischen Reaktion der Patienten auf den "Stress" der zahnärztlichen Behandlung. Er benutzte dabei die Veränderung der eosinophilen Leukozytenzahl als "Stress-indikator" und untersuchte deren Zahl direkt nach der Behandlung und nochmals 3 Stunden später. Zur Ergebnisbeurteilung teilte er die Maßnahmen in 4 Kategorien und fand einen Zusammenhang zwischen Maßnahme und Verhalten der Leukozytenzahl.

Als Erweiterung seiner Untersuchungen stellte er (S H I P) zusammen mit C. L. W H I T E eine Untersuchung vor, die bei ähnlicher Methodik jedoch auch die Faktoren der Lokalanaesthesie und der Praemedikation berücksichtigte. Die Behandlungsmaßnahmen teilte er in 2 große Gruppen, die der Zahnerhaltung und Prothetik, sowie die der Chirurgie, diese wieder in Untergruppen. Er fand dabei, daß zahnärztliche Maßnahmen Stress bedeuteten, daß aber konservierende und prothetische Maßnahmen in ihrer Auswirkung geringer wären als chirurgische und beide Gruppen auch durch Lokalanaesthesie nicht wesentlich herabgesetzt werden könnten. Die Praemedikation hatte den größten Einfluß auf das Ausmaß des "Stress", so stellte S H I P fest wie er überhaupt den Begriffen: Furcht, Angst und Beklemmung höchste Bedeutung hierin zuerkannte.

Zu dem Thema der Praemedikation und ihrer Auswirkung veröffentlichte 1962 E. S O N N A B E N D eine Untersuchungsreihe, die sich mit der Auswirkung der Praemedikation mit Meprobamaten auf die Pulsfrequenz des Patienten bei zahnärztlichen Maßnahmen beschäftigte.

Einer Gruppe von Probanden ohne Praemedikation wurde je eine Gruppe mit Praemedikation durch Meprobamat und eine mit Placebo gegenübergestellt und die Wirksamkeit der Praemedikation anhand des Indikators Pulsfrequenz festgestellt.

A. S H I P veröffentlichte 1960 noch eine weitere Untersuchung zur Reaktion des systolischen und diastolischen Blutdrucks auf zahnärztliche Maßnahmen. Er untersuchte dabei 17 Patienten bei 60 Maßnahmen und stellte die Ergebnisse fortlaufender Messungen so dar, daß er die Probanden in 3 Gruppen einteilt:

die Reaktionslose,

die Reaktionsbereite

und die mit überschießender Reaktion.

Er machte auf die geringen Abweichungen aufmerksam, die keine Aussage zuließen und stellte gewisse Parallelen zwischen Blutdruckverhalten und der psychischen Grundhaltung des Patienten auf.

1961 veröffentlichte Ihra. L. S H A N N O N und seine Mitarbeiter das erste Ergebnis einer der nun folgenden Untersuchungsreihen über die Stress-Belastung bei zahnärztlichen Maßnahmen.

Sie benutzten dabei als Indikatoren: den Blutspiegel an 17 OHCS, Natrium und Kalium und stellten die Reaktion auf kleinere zahnärztliche Eingriffe und Lokalanaesthesie gegenüber, prüften die Reaktion auf eine Extraktion und führten Nachweis über die Erwartungssituation des Patienten.

Als Ergebnis fanden sie das Natrium und Kalium unverändert, während der Wert an 17 OHCS anstieg.

In der zweiten Untersuchung wurde 1962 das Verhalten des 17 OHCS Blutdruckspiegels bei Patienten, die einer einfachen Zahnextraktion bedurften, dargestellt. Die Behandlungsmaßnahme bewirkte einen charakteristischen Anstieg und linearen Abfall in der Zeit bis zu 2 Stunden danach, der jedoch durch postoperative Schmerzen verändert wurde.

1963 folgte eine weitere Veröffentlichung von I. S H A N - N O N und seinen Mitarbeitern zur Untersuchung des Einflusses der Lokalanaesthesie auf den Blutspiegel von 17 OHCS. Die Untersuchungsgruppe wurde einer Kontrollgruppe gegenübergestellt und die Frage untersucht, ob nicht die Blutentnahme allein schon eine Stimulation darstellt. Dabei wird nach der Applikation des Lokalanaesthetikums ein steiler Anstieg im Blutspiegel des 17 OHCS gefunden, der auf eine zusätzliche Belastung deutete, während der Vorgang der Blutentnahme anscheinend keine Stimulation darstellte.

In einer weiteren Untersuchung beschäftigten sich I. S H A N N O N und seine Mitarbeiter 1963 mit dem Einfluß der Tageszeit auf die Reaktion des Patienten gemessen am 17 OHCS Blutspiegel und der 17 OHCS Metaboliten-Ausscheidung im Urin.

Das gefundene Ergebnis deutete auf einen Zusammenhang mit dem Tagesrhythmus, da die Höhe der Reaktion in der Erwartungsphase von der Tageszeit abhängig war, die Antwortreaktion auf den Eingriff aber unbeeinflusst blieb.

Die Änderung der Hautwiderstandes diente Y. A N D O als Stressindikator in einer Untersuchungsreihe bei Kiefer-orthopädischen Maßnahmen, die er 1962 veröffentlichte. Er stellte darin fest, daß die verschiedenen Maßnahmen auch unterschiedliche Reaktionen auslösten, wobei die Extraktion die stärkste Reaktion hervorrufe, weiterhin zeigten ältere Patienten geringere Reaktionen als jüngere.

B. S T O K V I S stellte 1962 seine Untersuchungsergebnisse zum Verhalten der Herzfrequenz während experimentell erzeugtem Stress dar. Er stellte dabei einer gesunden Probandengruppe eine Gruppe von neurotisch veranlagten Patienten gegenüber und führte zur Ermittlung der Temperamenteigenschaften einen Testbogen von H E Y M A N N und W I E R S M A N N ein.

Nach der Darstellung mehrerer Versuchsreihen zeigte sich, daß eine Stresssituation bei beiden eine signifikante Erhöhung der Herzfrequenz zur Folge hatte, daß der Unterschied zwischen gesunden und neurotisch veranlagten Probanden vor allem in der Erwartungsphase und der Folgephase lag, nicht so sehr in der Reaktion auf den Stress selbst.

Die Einführung des Fragebogens mit der Klärung der Charakterstruktur und der Frage Sensitiv, Nichtsensitiv erwies sich als günstig, da sich diese Ergebnisse in Versuchsergebnissen bestätigt sahen.

Aus der Universität Erlangen stammte eine Untersuchung, die 1965 von W E I S S , S C H M I D , Z I C H A und S Ü S S vorgestellt wurde.

Als Stressindikatoren wurden dabei der Adrenalinumsatz und die Nebennierenrinden-Funktion über 17 OHCS, beides gemessen über die Ausscheidung ihrer Metaboliten im Urin angewandt. Die Behandlungsmaßnahmen wurden in konservierende und in chirurgische eingeteilt. Als Ergebnis fand sich ein Anstieg beider Indikatoren, der von Dauer und Länge der Behandlung abhängig war und durch Praemedikation gesenkt werden konnte.

J. KORNINEK und **E. ROZOKOVCOVA** registrierten 1965 bei Kindern, die auf dem zahnärztlichen Behandlungsstuhl Platz genommen hatten, die Pulsfrequenz während standardisierter Reize hierfür wie: Einschalten der Operationsleuchte, Herantreten des Zahnarztes an den Behandlungsstuhl, Munduntersuchung mit Spiegel und Sonde, Bereitstellung des Handstückes und Anlaufenlassen der Bohrmaschine, und fanden eine charakteristische Veränderung.

1967 befaßte sich **G. PREUSCHEN** mit der Interpretation von Pulsfrequenzmessungen. Er zeigte dabei die Bedeutung der Ausgangslage, der Gewöhnung und den Zusammenhang mit dynamischen, statischen oder intellektuellen Arbeitsvorgängen.

Der Methode der Videosimulation bediente sich

N. L. C O R A H 1968 in einer Untersuchungsreihe zum Thema Stress bei zahnärztlicher Behandlung. Er ließ dabei Probanden definierte Bedingungen verschiedener Filme zahnärztlicher Behandlung ansehen und verglich dabei die Werte des Hautwiderstandes und die subjektive Aussage der Probanden über ihre Verfassung mit den bei Kontrollfilmen gefundenen Werten.

1969 setzte er seine Versuche mit erhöhter Probandenzahl und definierten Versuchsbedingungen fort. Er benutzte nun zusätzlich zum Hautwiderstand noch Pulsfrequenz und Blutdruck als Indikatoren und unterteilte die von Probanden gesehene Behandlung in definierte Phasen. Als Ergebnis zeigte sich, daß sich die Pulsfrequenz in den einzelnen Phasen signifikant veränderte, während Blutdruck und Hautwiderstand in ihrem Aussagewert zurückstanden.

1970 veröffentlichten A. S C H Ö N B E R G E R und W. W A L D M A N N eine Untersuchung über den Einfluß von Zahnextraktion und Lokalanästhesie auf Pulsfrequenz, Blutdruck und Plasmahydroxykortikoidspiegel des Menschen.

Unter praxisnahen Bedingungen fanden sie bei definiertem Versuchsablauf im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, daß die Pulsfrequenz in der Phase der Erwartung am höchsten wäre, die Aussagekraft des Blutdrucks noch nicht zu erstellen, während der Anstieg der 17 OHCS charakteristische Werte zeigte. Sie

verwiesen insgesamt auf die Schwierigkeit der Stressobjektivierung durch das individuelle Behandlungsgeschehen und das persönliche Erleben des Patienten.

I. A. HANSON und F. P. JONES stellten 1970 eine Untersuchung über den Zusammenhang von Pulsfrequenz und verschiedenen Sitz- und Stehpositionen dar, und betonten deren Bedeutung.

G. LAUX beschäftigte sich in einer Untersuchung 1972 mit der Angst bei zahnärztlichen Behandlungen und benutzte als Indikatoren die Pulsfrequenz und den Blutdruck. Zur Ermittlung der Persönlichkeitsstruktur verwendete er einen Persönlichkeitstest. Er unterteilte die Patienten nach vorgegebenen Angstfragen in 3 Gruppen, untersuchte das Verhalten dieser Gruppen in Bezug auf Pulsfrequenz und Blutdruck und betonte die Bedeutung für die Erkennung von Risikopatienten für die Praxis.

C. Versuchsaufbau, Ablauf und Auswertungsmethodik

Das Thema "Experimentelle Untersuchung über die Pulsfrequenz des Patienten bei der Kavitätenpräparation" bedingte eine Reihe von Voruntersuchungen, die den Versuchsaufbau und die Apparatur festlegen sollten. Es wurden dabei sowohl die manuelle Pulszählung (von L A U X (16), S C H Ö N B E R G E R (27)) angewendet, als auch optisch-mechanische Geräte verwendet, d.h. Messung über Pulsfrequenzintegrator oder Elektrokardiogramm (C O R A H (6), H A N S O N (11), S C H O M - B U R G (27), S T O K V I S (33) und S O N N A B E N D (32)). Der Blutdruck wurde dabei versuchsweise mit mehreren Geräten gemessen, sowohl manuell, als auch akustisch-mechanisch.

Unter dem Leitgedanken einer praxisnahen Versuchsführung, d.h. vergleichbar in Durchführung und Auswertung den Geräten, die ein Zahnarzt in seiner Praxis zur Verfügung hat, also der Pulszählung und der Blutdruckmessung nach R I V A - R O C C I , wurde dann die Versuchsassaparatur erstellt. Die angewandten Apparate sollten weiterhin keine zusätzliche Belastung für die Versuchsperson darstellen, d.h. die Pulsfrequenz des Probanden sollte sich von der eines Patienten ohne angelegte Versuchsassaparatur nicht wesentlich unterscheiden. Eine gründliche Aufklärung der Versuchsperson und der Gebrauch von Geräten, die in ihrer Anwendung wenig Manipulation am Patienten er-

fordern und ihm aus der allgemeinärztlichen Untersuchung bekannt sind, sollten dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen.

Unter diesen Gesichtspunkten wurden als Versuchsassaparatur ausgewählt:

Zur Messung der Pulsfrequenz auf fotoelektrischem Wege:

S i r e c u s t BS 2 (Siemens)

Zur Messung des Blutdrucks nach der Methode **R I V A - R O C C I ,**

K O R O T K O W : D i a s y s t T (Siemens)

Es sind beides Geräte, die sich auf den Intensivpflegestationen der Krankenhäuser, wie auch bei ähnlichen experimentellen Arbeiten (**S C H O M B U R G ,** van **Z I E T E N** (26)) als zuverlässig gezeigt und bewährt haben.

Zur Aufzeichnung der gemessenen Werte wurden ein Physioscript der Firma Schwarzer verwendet.

Der Versuchsablauf wurde so festgelegt, daß der Patient in der Ambulanz der Zahnklinik untersucht wurde. Nach der Anamnese und Aufklärung über den Versuchsablauf wurden geeignete Versuchspersonen auf einen Termin zur Versuchsdurchführung bestellt.

S T O K V I S betont in seiner Arbeit zum Verhalten der Herzfrequenz bei experimentell erzeugtem Stress die Bedeutung der Aufklärung und weist darauf hin, daß ungleichmäßige Durchführung das Ergebnis stark beeinflussen kann.

Die Zeit für die Versuchsdurchführung wurde in die Vormittagsstunden von 9 bis 11 Uhr gelegt. In seiner Arbeit über die Auswirkung der Tageszeit auf die Antwort des adrenocordikalen Systems bei zahnärztlichen Maßnahmen zeigt **S H A N N O N** (25), daß sich bei wechselnder Tageszeit die Fähigkeit des Organismus zur

Antwortreaktion auf einen Eingriff zwar nicht verändert, die Ausgangslage jedoch eine andere ist. Die Bedeutung dieser Ausgangslage und ihr Wechsel von Tag zu Tag wird auch von **PREUSCHEN (18)** besonders betont.

Der Behandlungsraum war weitgehend von äußeren Einflüssen abgeschirmt. (**STOKVIS (33)**)

Am Tag der Versuchsdurchführung wurde der Patient vom behandelnden Zahnarzt und dem Versuchsdurchführenden empfangen, die Versuchsapparatur erläutert und so angelegt:

Am linken Zeigefinger des Patienten wurde ein fotoelektrischer Kombinationsabnehmer zur Abnahme der Pulsfrequenz und Aufzeichnung der Pulskurve angebracht und durch einen Fingerling vor Fremdlichteinflüssen geschützt.

Am rechten Oberarm wurde eine Druckmanschette angelegt, über die mittels eines Körperschallmikrophons der Blutdruck nach der Methode **RIVA - ROCCI**, **KOROTKOW** gemessen wurde.

Die Apparatur und der aufzeichnende Physioskript wurden außer Sicht des Patienten aufgestellt und bedient.

Nach Kontrollmessungen zur Funktion der Apparatur wurde eine Pause von 5 Minuten eingelegt, nach der die eigentliche zahnärztliche Behandlung mit den fortlaufenden Messungen begann. Zur Behandlung kamen nur kleine Defekte im Unterkieferseitenzahnbereich, die die Präparation einer ein- oder zweiflächigen Kavität (**Black I** oder **Black II**) erforderten.

Die Präparation sollte möglichst schonend und bei geringer Schmerzhaftigkeit verlaufen, da eine Lokalanästhesie nicht angewandt werden sollte.

SHANNON (24) hat hierzu schon in einer ausführlichen Untersuchung festgestellt, daß die Lokalanästhesie allein schon eine

starke Stresssituation darstelle, die das Kreislaufsystem stark beeinflusse.

Da die Präparation nur im Unterkieferseitenzahnbereich vorgenommen wurde, war es möglich, den zahnärztlichen Behandlungsstuhl konstant in einer Position von $50 - 60^\circ$ gegen die Horizontale zu belassen und so eine Änderung der Pulsfrequenz zu vermeiden, wie sie schon durch orthostatische Lageänderungen des Körpers auftritt (H A N S O N 11).

Auf Grund der Voruntersuchung und Auswahl der Versuchspersonen war es möglich, den Behandlungsablauf weitgehend zu schematisieren. C O R A H (6) teilte bei seinen Videosimulationsversuchen den Ablauf in 4 Phasen. Hier erschien es günstig zur besseren Differenzierung in folgende 5 Abschnitte zu unterteilen:

Phase (1) der Erwartung

Kurzes Gespräch des Zahnarztes mit dem Patienten und mit nochmaliger orientierender Untersuchung.

Phase (2) der Turbinenpräparation

Beginn der Behandlung durch Eröffnen und Präparation der Kavität mit der Turbine unter Assistenz einer Helferin.

Phase (3) des Exkavierens

Entfernung des kariös veränderten Dentins mit dem langsamlaufenden Rosenbohrer.

Phase (4) des Finierens

Als Abschluß der Kavitätenpräparation wurden die Kavitätenränder mit einem Stahlfinierer hohtourig nachbearbeitet.

Phase (5) der Kavitätenversorgung

Nach dem Legen einer Unterfüllung wurde die Kavität mit einem geeigneten Material (Amalgam oder Kunststoff) verschlossen.

Während dieser 5 Phasen wurde die Pulsfrequenz fortlaufend ge-

messen und die Pulskurve mittels des Physioskripts aufgezeichnet. Besonderheiten wurden direkt eingeschrieben.

Für die Blutdruckmessungen wurden die Pausen vor und nach den einzelnen Phasen benutzt und die Werte in den Physioskript eingeschrieben. In den Versuchen hatte es sich herausgestellt, daß eine fortlaufende Messung unblutig nicht möglich war, da das Gerät wegen muskulärer Verspannung selbsttätig Fehlermessung signalisierte. Eine Häufung der Pausen erschien nicht günstig, um den gleichmäßigen, praxisnahen Behandlungsablauf nicht zu stören.

Weiterhin zeigte sich am Bild der Pulskurve, daß schon der Vorgang des Blutdruckmessens eine Veränderung bewirkte, so daß es aus all diesen Gesichtspunkten für diese Thematik günstig erschien, die Blutdruckmessung nur in den Behandlungspausen vorzunehmen. Dadurch beschränkt sich die Aussagekraft des Blutdrucks auf die Feststellung: Normotoniker, Hyper- oder Hypotoniker. S H I P (30) hat hierzu in einer Versuchsreihe festgestellt, daß gerade der Blutdruck und sein Verlauf ein individuelles Geschehen von größter Variabilität ist, das nur mit größter Vorsicht bewertet und weiterhin diskutiert werden sollte.

Nach Ablauf der zahnärztlichen Behandlung, die nach Möglichkeit 30 Minuten nicht überschreiten sollte, wurde der Patient gebeten auf dem Behandlungsstuhl zu verbleiben und ihm wurden in einem kurzen schematischen Gespräch folgende 8 Fragen gestellt:

Fragen :

Auswertung :

Frage 1

Hatten Sie vor dem Klinikbesuch schon ein
unangenehmes Erlebnis?

ja	25 %
nein	75 %

Frage 2

Wie fühlten Sie sich während der Behandlung?

ruhig, sicher, angenehm	38,7 %
unangenehm, beunruhigt, fremd	45,4 %
aufgeregt, ängstlich	15,9 %
sehr erregt	-

Frage 3

Welche Art von Patient glauben Sie zu sein?

ruhig, geduldig, wenig ängstlich	52,3 %
beunruhigt, erregt, ängstlich	47,7 %

Frage 4

Was bereitet Ihnen beim Gedanken an den
Zahnarzt Mißvergnügen?

der Gedanke an den Schmerz	18,2 %
der Gedanke an das Bohren	36,3 %
alles	15,9 %
nichts	29,5 %

Frage 5

Hatten Sie schon mal schlechte Erfahrung mit dem Zahnarzt?

nein	54,6 %
ja	45,4 %

wenn ja warum?

harte Hand	-
grobes Verhalten	30 %
große Schmerzen	15 %
sinnlose Maßnahmen	35 %
Maßnahmen, die zu Schmerzen führten	20 %

Frage 6

Wann reinigen Sie sich die Zähne?

(mehrfache Antworten)

selten	6,8 %
täglich	70,4 %
vor dem Frühstück	36,4 %
nach dem Frühstück	15,9 %
nach jeder Mahlzeit	11,3 %
vor dem zu Bett gehen	68,2 %

Frage 7

Wie oft besuchen Sie den Zahnarzt?

nur bei Schmerzen (Defekten)	40,9 %
1/4 jährlich	11,4 %
1/2 jährlich	25,0 %
jährlich	18,2 %

Frage 8

Was möchten Sie bei zahnärztlichen Maßnahmen geändert wissen?

zufrieden waren	50 %
Schmerzfreiheit wünschen	25 %
Wartezeit verkürzen	9 %
bessere Aufklärung	6,8 %
sonstige Wünsche	9,2 %

Diese Fragen sollten einmal die Möglichkeit geben, den Patienten über seine Ausgangslage, seine psychische Grundstimmung am Versuchstag zu befragen. In Anlehnung an die von C O R A H (6) durchgeführten Fragen wurde dem Patienten die Möglichkeit zur Selbstdiagnose bei der Behandlung gegeben. Die weiteren Fragen waren auf eine mögliche "schlechte" Erfahrung des Patienten mit dem Zahnarzt gezielt, während die übrigen das Interesse des Patienten an zahnärztliche Maßnahmen feststellen sollten.

Anschließend wurde nach einer definierten Pause nochmals eine Messung von Pulsfrequenz und Blutdruck durchgeführt, um die Tagesausgangslage des Patienten als "Ruhewert" für den betreffenden Versuchstag zu ermitteln.

G. P R E U S C H E N (18) hat die Bedeutung des Ausgangspulses betont, indem er feststellt, daß dieser von Tag zu Tag, je nach Ausgangslage wechsele und so für jeden Tag neu ermittelt werden müsse.

Nachdem nun die Versuchsaapparatur abgelegt worden ist, erhielt der Patient einen Fragebogen des Eysenck Personality Inventory

der Form A mit der Bitte ihn nach Vorschrift auszufüllen. Dieser Fragebogen wurde 1964 in England erstmals von E Y S E N C K (8) veröffentlicht und 1971 von E G G E R T (7) ins Deutsche übertragen, seine Anwendung überprüft. Er enthält 24 Fragen zur neurotischen Tendenz (N), 24 Fragen zur Persönlichkeitsdimension Intro-Extraversion (E) und zusätzlich eine Lügenskala von 9 Items. Alle Items können nur mit "ja" oder "nein" beantwortet werden. Die Auswertung geschieht mit Schablonen. Die Schlüsselrichtung der N (Neurotische Tendenz) Items ist immer "ja", bei den E (Extraversion) und L (Lügen) Skalen wechseln "ja" und "nein" ab. (Die unterstrichenen Antworten gelten als positive "Score").

Ziel der Anwendung des anerkannten Fragebogens war, Versuchspersonen mit anormalen, neurotischen Tendenzen, d. h. mit Neurosen, mit depressiver, hypochondricher und ängstlicher Symptomatik zu erfassen und weiterhin eine mögliche Korrelation des Pulsfrequenzverhaltens zu den Neurotizismus- oder Extraversionen-Skalen festzustellen.

EYSENCK PERSÖNLICHKEITS-FRAGEBOGEN (EPI-A)

(Eysenck Personality Inventory EPJ)

Form A

Nr.:

Anweisung:

Im folgenden finden Sie einige Fragen, die Ihr Verhalten, Fühlen und Handeln betreffen. Hinter jeder Frage stehen die Antworten "ja" und "nein".

Versuchen Sie, sich zu entscheiden, ob das "ja" oder das "nein" Ihre übliche Art des Handelns oder Fühlens am besten beschreibt. Machen Sie dann bitte um das "ja" oder "nein" einen Kreis. Antworten Sie schnell und verwenden Sie nicht zu viel Zeit für einzelne Fragen. Wir möchten Ihre erste Reaktion erfassen und nicht das Ergebnis langer Überlegungen. Für den ganzen Fragebogen sollten Sie nicht mehr als ein paar Minuten brauchen. Vergewissern Sie sich bitte, daß Sie keine Frage ausgelassen haben!

Bitte blättern Sie jetzt diese Seite um und fangen Sie an. Arbeiten Sie schnell und vergessen Sie nicht, auf jede Frage eine Antwort zu geben. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Dies ist kein Intelligenz- oder Fähigkeitstest; es sollen nur Ihre üblichen Verhaltensweisen erkennbar werden.

1. Haben Sie oft Lust, etwas Aufregendes zu erleben? ja nein
2. Brauchen Sie oft verständnisvolle Freunde zur Aufmunterung? ja nein
3. Sind Sie im allgemeinen ohne Sorgen? ja nein
4. Fällt es Ihnen sehr schwer, ein "nein" als Antwort hinzunehmen? ja nein
5. Nehmen Sie sich Zeit, um erst einmal über die Lage nachzudenken, bevor Sie etwas tun? ja nein
6. Halten Sie stets ein Versprechen, gleichgültig, wie schwierig es auch sein könnte, das zu tun, was Sie gesagt haben? ja nein
7. Wechselt Ihre Stimmung häufig? ja nein
8. Handeln und reden Sie gewöhnlich schnell, ohne zwischendurch lange nachzudenken? ja nein
9. Fühlen Sie sich manchmal ohne Grund einfach "miserabel"? ja nein
10. Lassen Sie sich leicht herausfordern? ja nein
11. Werden Sie plötzlich schüchtern, wenn Sie mit einem Fremden sprechen wollen, der für Sie attraktiv ist? ja nein
12. Verlieren Sie ab und zu die Geduld und werden wütend? ja nein
13. Folgen Sie oft Ihren spontanen Einfällen? ja nein
14. Grübeln Sie oft über Dinge nach, die Sie nicht hätten tun oder sagen sollen? ja nein
15. Mögen Sie im allgemeinen lieber lesen, als sich mit anderen Menschen zu treffen? ja nein
16. Sind Ihre Gefühle verhältnismäßig leicht zu verletzen? ja nein
17. Gehen Sie gern viel aus? ja nein
18. Haben Sie gelegentlich Gedanken und Vorstellungen, von denen Sie nicht möchten, daß andere sie erfahren? ja nein
19. Schäumen Sie manchmal vor Energie über, während Sie das andere Mal ausgesprochen träge sind? ja nein

- | | | |
|---|-----------|-------------|
| 20. Haben Sie lieber wenige, dafür aber besonders gute Freunde? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 21. Verlieren Sie sich oft in Tagträumereien? | <u>ja</u> | nein |
| 22. Wenn man Sie anschreit, schreien Sie dann zurück? | <u>ja</u> | nein |
| 23. Werden Sie oft von Schuldgefühlen heimgesucht? | <u>ja</u> | nein |
| 24. Ist Ihr Benehmen <u>immer</u> gut und einwandfrei? | <u>ja</u> | nein |
| 25. Können Sie im allgemeinen in einer fröhlichen Gesellschaft richtig mitmachen und sich gut amüsieren? | <u>ja</u> | nein |
| 26. Würden Sie sich als innerlich gespannt und empfindlich bezeichnen? | <u>ja</u> | nein |
| 27. Halten andere Leute Sie für sehr lebhaft? | <u>ja</u> | nein |
| 28. Wenn Sie etwas Wichtiges getan haben, haben Sie dann oft das Gefühl, daß Sie es eigentlich hätten besser machen können? | <u>ja</u> | nein |
| 29. Halten Sie sich in Gegenwart anderer Menschen meistens zurück? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 30. Klatschen Sie manchmal über andere Leute? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 31. Gehen Ihnen so viele Gedanken durch den Kopf, daß Sie nicht schlafen können? | <u>ja</u> | nein |
| 32. Wenn Sie über irgendetwas genau Bescheid wissen möchten, sehen Sie dann lieber in einem Buch nach als andere zu fragen? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 33. Bekommen Sie Herzklopfen oder Herzjagen? | <u>ja</u> | nein |
| 34. Haben Sie Arbeiten gern, die konzentrierte Aufmerksamkeit erfordern? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 35. Haben Sie Schüttelanfälle bzw. fangen Sie plötzlich zu zittern an? | <u>ja</u> | nein |
| 36. Würden Sie dem Zoll stets alles angeben, auch wenn Sie ganz sicher wären, daß Sie nicht kontrolliert würden? | <u>ja</u> | nein |
| 37. Sind Sie ungern unter Leuten, die sich gegenseitig durch den Kakao ziehen? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 38. Geraten Sie leicht aus der Fassung? | <u>ja</u> | nein |
| 39. Unternehmen Sie gern etwas, bei dem Sie schnell handeln müssen? | <u>ja</u> | nein |

- | | | |
|--|-----------|-------------|
| 40. Sorgen Sie sich um schreckliche Dinge, die vielleicht geschehen könnten? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 41. Sind Ihre Bewegungen langsam und bedächtig? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 42. Sind Sie jemals zu spät zu einer Verabredung oder zur Arbeit erschienen? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 43. Haben Sie häufig Alpträume? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 44. Sprechen Sie so gern mit anderen Menschen, daß Sie keine Gelegenheit auslassen, sich mit einem Fremden zu unterhalten? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 45. Werden Sie von Leiden und Schmerzen geplagt? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 46. Wären Sie sehr unglücklich, wenn Sie nicht meistens mit vielen anderen zusammensein können? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 47. Halten Sie sich für einen "nervösen" Menschen? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 48. Gibt es unter all den Leuten, die Sie kennen, einige, die Sie ganz und gar nicht ausstehen können? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 49. Könnten Sie von sich behaupten, einigermaßen selbstbewußt zu sein? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 50. Sind Sie leicht gekränkt, wenn andere an Ihnen oder Ihrer Arbeit etwas bemängeln? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 51. Fällt es Ihnen schwer, auf einer lebhaften Gesellschaft wirklich aus sich heraus zu gehen? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 52. Haben Sie Minderwertigkeitsgefühle? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 53. Gelingt es Ihnen leicht, eine langweilige Party in Schwung zu bringen? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 54. Reden Sie manchmal Dinge, von denen Sie nichts verstehen? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 55. Machen Sie sich Sorgen um Ihre Gesundheit? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 56. Spielen Sie anderen gern kleine Streiche? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |
| 57. Leiden Sie an Schlaflosigkeit? | <u>ja</u> | <u>nein</u> |

Bitte überprüfen Sie noch einmal genau, ob Sie auch keine Frage ausgelassen haben!

Das Versuchsprotokoll (Abb. 1) und die Fragebogen werden unter einer Versuchsnummer laufend zur Auswertung gebracht. Dabei wurde die Pulsfrequenz durch eine Schablone, gekoppelt mit einer Tabelle, direkt aus der Pulskurve für alle 10 Sek. einer Aktionsphase ermittelt und diese Werte in eine individuelle Kurve für jeden Probanden umgezeichnet. In den einzelnen Pausen wurde der entsprechende Blutdruckwert eingetragen (Abbildung 2, 3, 4). Die übrigen Daten und Versuchswerte des Probanden, die sich aus Anamnese, Befragung und Eysenck Personality Inventory ergaben, wurden in eine Übersichtstabelle eingetragen, um eine vergleichende Gesamtauswertung möglich zu machen.

Aus der Pulsfrequenzkurve der Versuchsperson wurden mit einem elektr. Rechengerät Durchschnittswerte und ihr prozentuales Verhalten zu dem Tagesausgangspuls (Ruhewert), der gleich 100 % gesetzt wurde, ermittelt.

Nach Sammlung all dieser Werte konnte eine Auswertung des Versuchs vorgenommen werden.

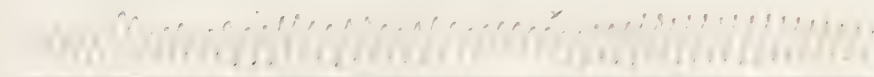
Pulsfrequenz -Protokoll

31002

Ausschnitt



ERWARTUNG



TURBINEN PRÄPARATION



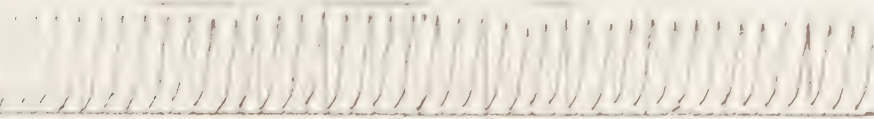
EXKAVIEREN



FINIEREN



KAVITÄTENVERSORGUNG



RUHE

Pulsfrequenz - u. Blutdruck - Diagramm

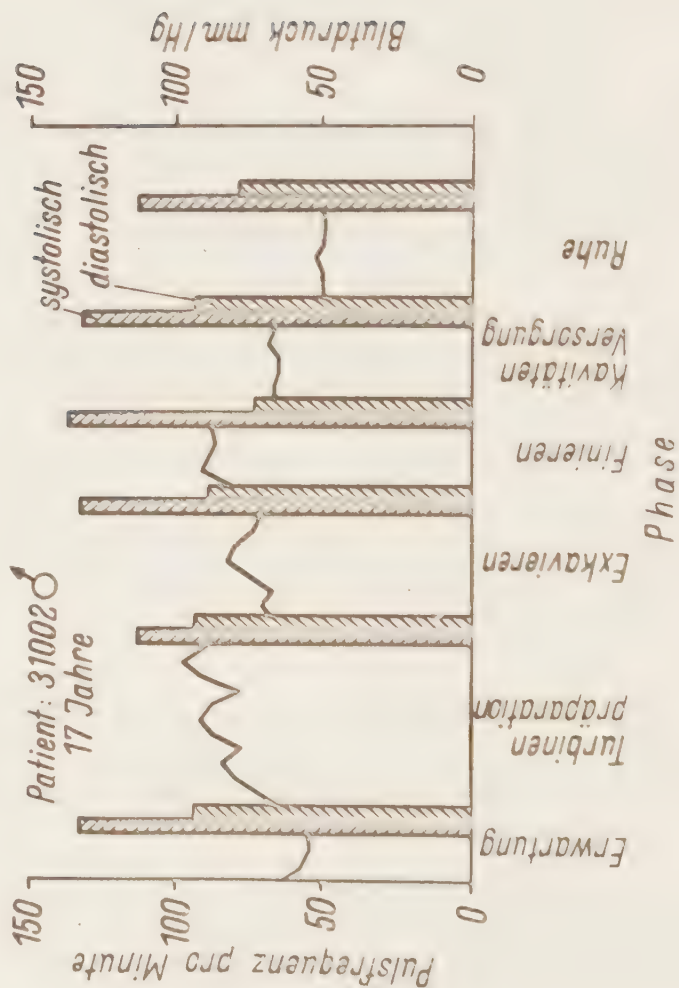


Abb. 2

Pulsfrequenz - u. Blutdruck - Diagramm

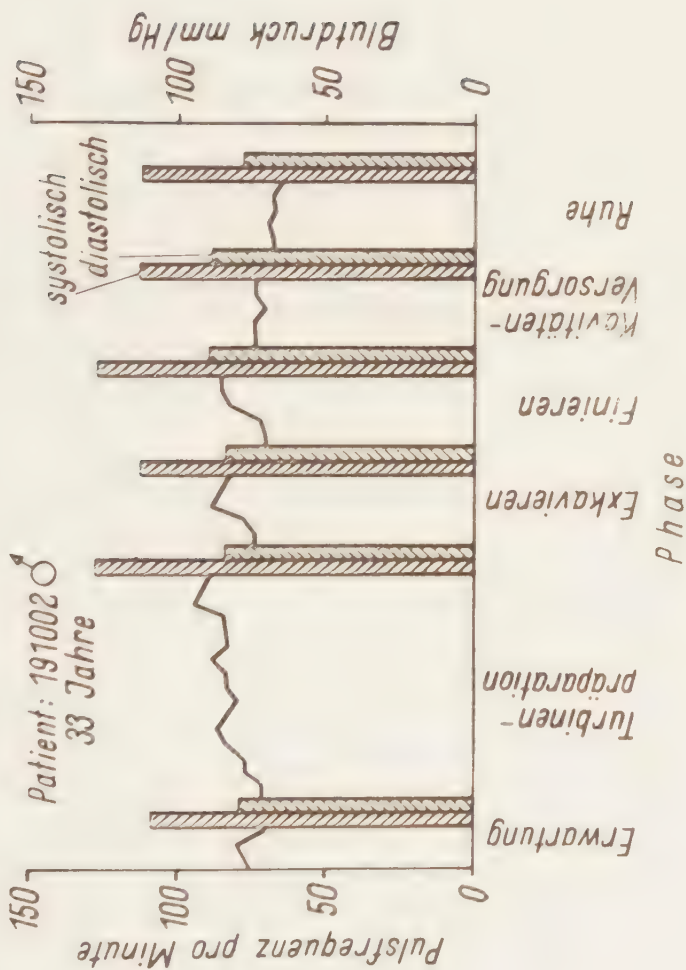


Abb 3

Pulsfrequenz - u. Blutdruck - Diagramm

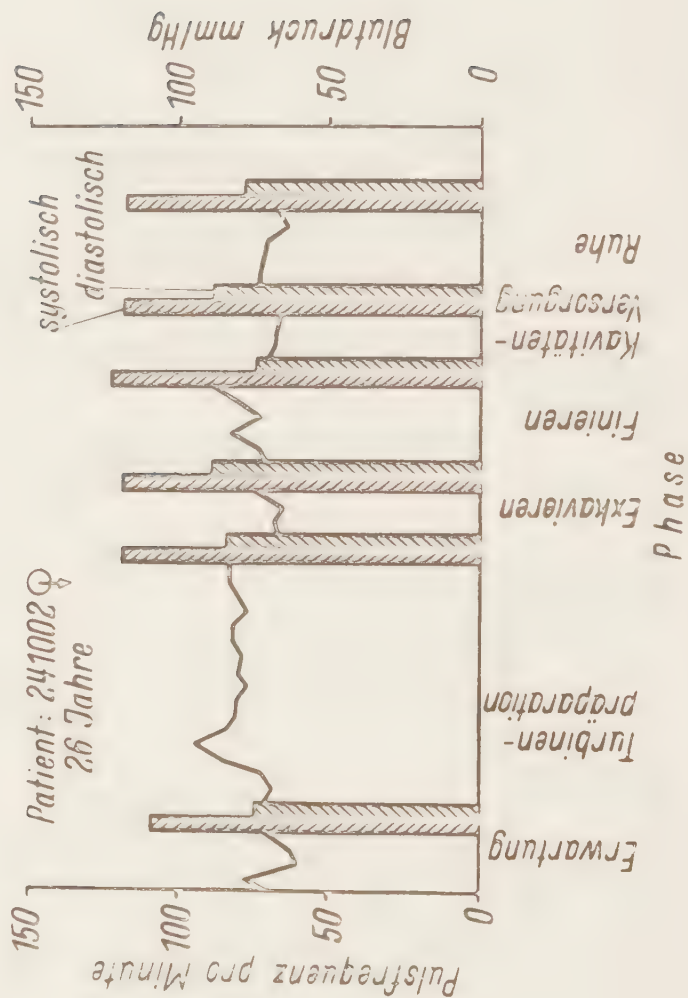


Abb.4

D. Auswertung der Ergebnisse:

Die Darstellung der Ergebnisse erschieht auf zwei Wegen. Einmal wird die einzelne Phase als geschlossenes Ganzes im Sinne einer Gesamtbelastung des Kreislaufsystems betrachtet, daraus der "Gesamtphasenmittelwert (GM)" gebildet und die Phasen in Beziehung zueinander gebracht. Zum anderen ist es nötig, um eine statistische Auswertung zu ermöglichen, eine Zeitkonstante einzuführen, dazu wurde jeweils nur die ersten 6 gemessenen Werte einer Phase, gleich einer Minute, verwendet, und daraus ein "Minutenmittelwert (MM)" gebildet.

I. Darstellung des Ergebnisses durch den Gesamtphasenmittelwert

I.

Mit der aufgezeichneten Versuchsanordnung und diesem Ablauf wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt, und jeweils getrennt und gemeinsam zur Auswertung gebracht.

In der ersten Versuchsreihe wurden 28 Patienten untersucht; davon entsprachen 25 den definierten Bedingungen, 12 waren weiblich, 13 männlich, mit einem Durchschnittsalter von 27,6 Jahren. Als Ergebnis ergibt sich dabei im Vergleich der Gesamtphasenmittelwerte eine bestimmte Abstufung der einzelnen Phasen nach der Höhe der Pulsfrequenz im Prozent zu dem I a.

Tagesausgangswert (Ruhewert), der gleich 100 % gesetzt wurde: In der Erwartungsphase liegt die Pulsfrequenzsteigerung um + 11,5 %, sie steigt bei der Turbinenpräparation auf + 25,2 % über den Ruhewert (Ausgangswert des betreffenden Tages), fällt in der Phase des Exkavierens auf 14,7 % ab, bleibt beim Finieren annähernd gleich (+ 14,6 %) und sinkt bei der Kavitätenversorgung auf + 6,7 % ab. (Abbildung 5)

In der zweiten Versuchsreihe wurden 23 Patienten untersucht; dabei entsprachen 20 den definierten Versuchsbedingungen. Die 8 weiblichen und 12 männlichen Versuchspersonen mit einem Durchschnittsalter von 28,4 Jahren zeigten ein ähnliches Pulsfrequenzverhalten:

In der Phase der Erwartung erhöhte sich die Pulsfrequenz auf + 16,8 %, steigt bei der Turbinenpräparation auf + 22,7 %, fällt beim Exkavieren auf 16,7 % ab, und weiterhin beim Finieren auf + 12,7 % ab, um bei der Kavitätenversorgung auf + 6,8 % abzusinken. (Abbildung 6)

Werden beide Versuchsreihen zusammenbetrachtet, so ergibt sich folgende Abstufung der einzelnen Behandlungsphasen bei den zusammen 45 Patienten, davon 20 weiblich, 25 männlich mit einem Durchschnittsalter von 28,4 Jahren.

In der Phase der Erwartung unterscheiden sich die Werte um 5,3 % bei einem Mittelwert von 13,7 %, bei der Turbinenpräparation um 2,3 %, bei einem Mittel von 24,0 %, beim Exka-

Steigerung der Pulsfrequenz
bei der Kavitätenpräparation
Gesamtphasenmittelwert (GM)

1. Versuchsreihe

n = 25

128 / 130

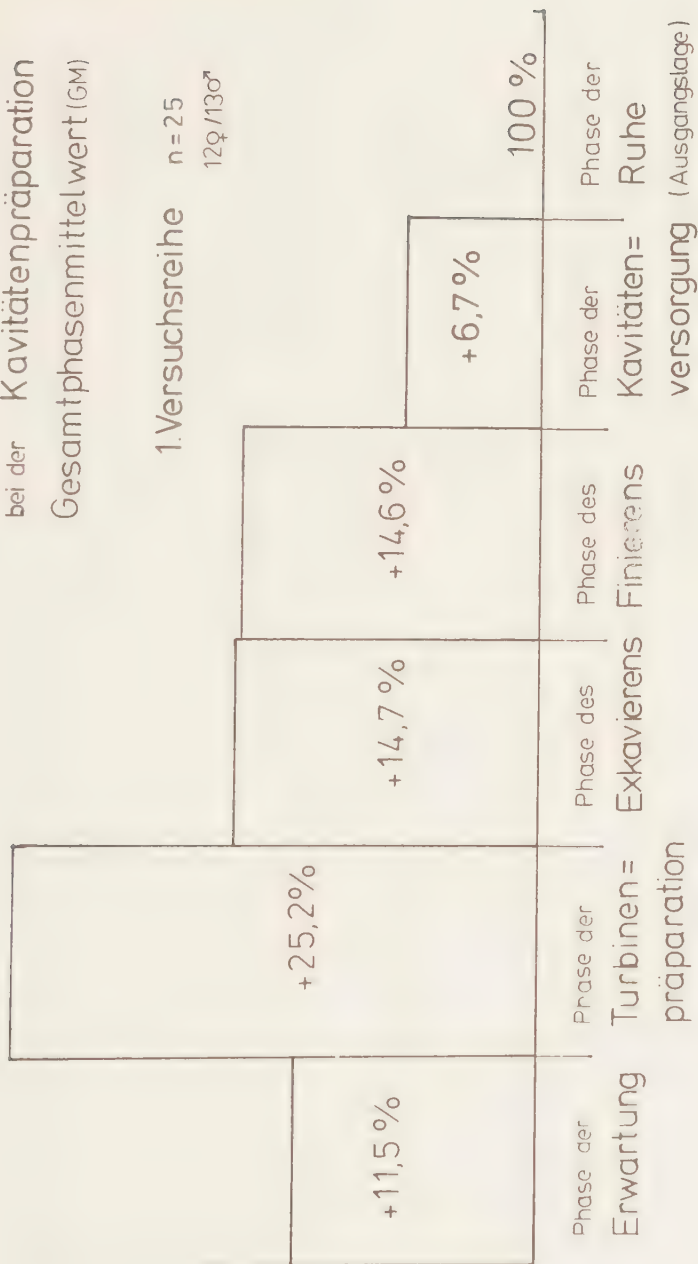


Abb. 5

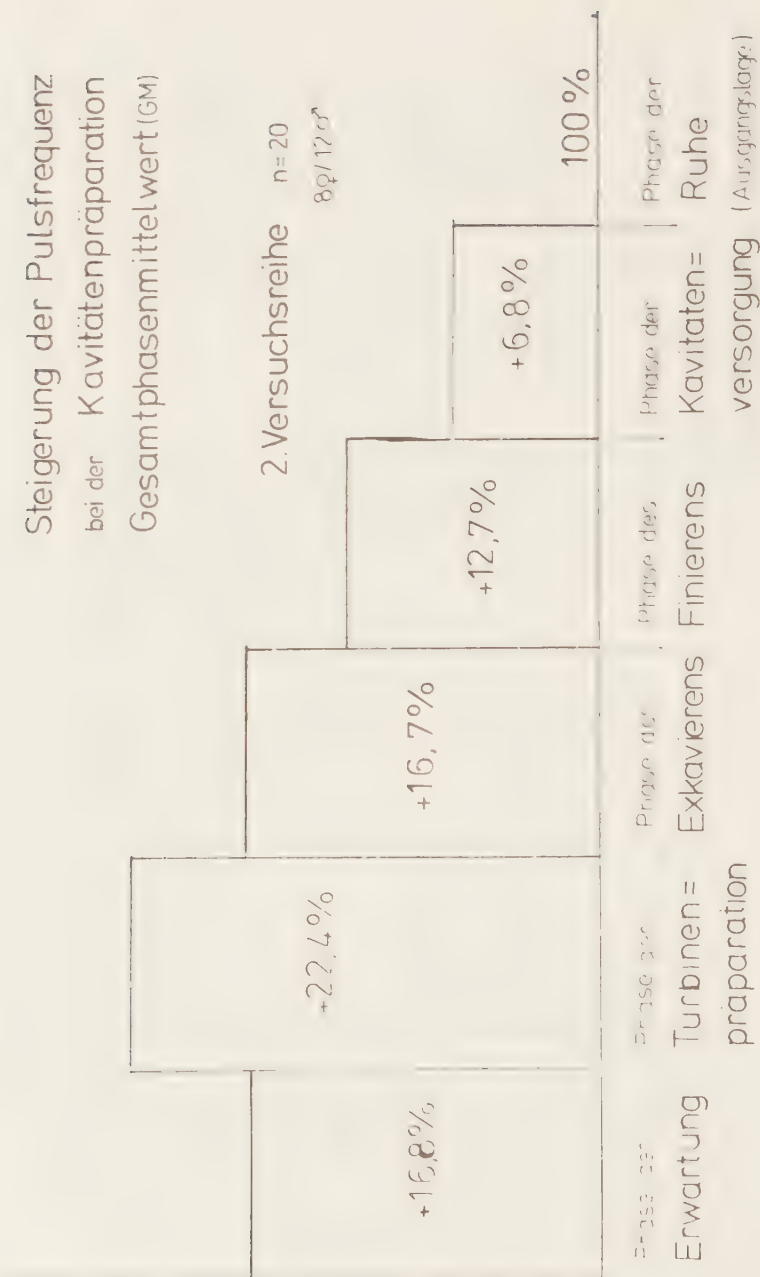


Abb. 6

Steigerung der Pulsfrequenz bei der Kavitätenpräparation Gesamtphasenmittelwert (GM)

Gesamtergebnis n = 45

20♀/ 25♂

Durchschnittsalter 20,4 Jahre

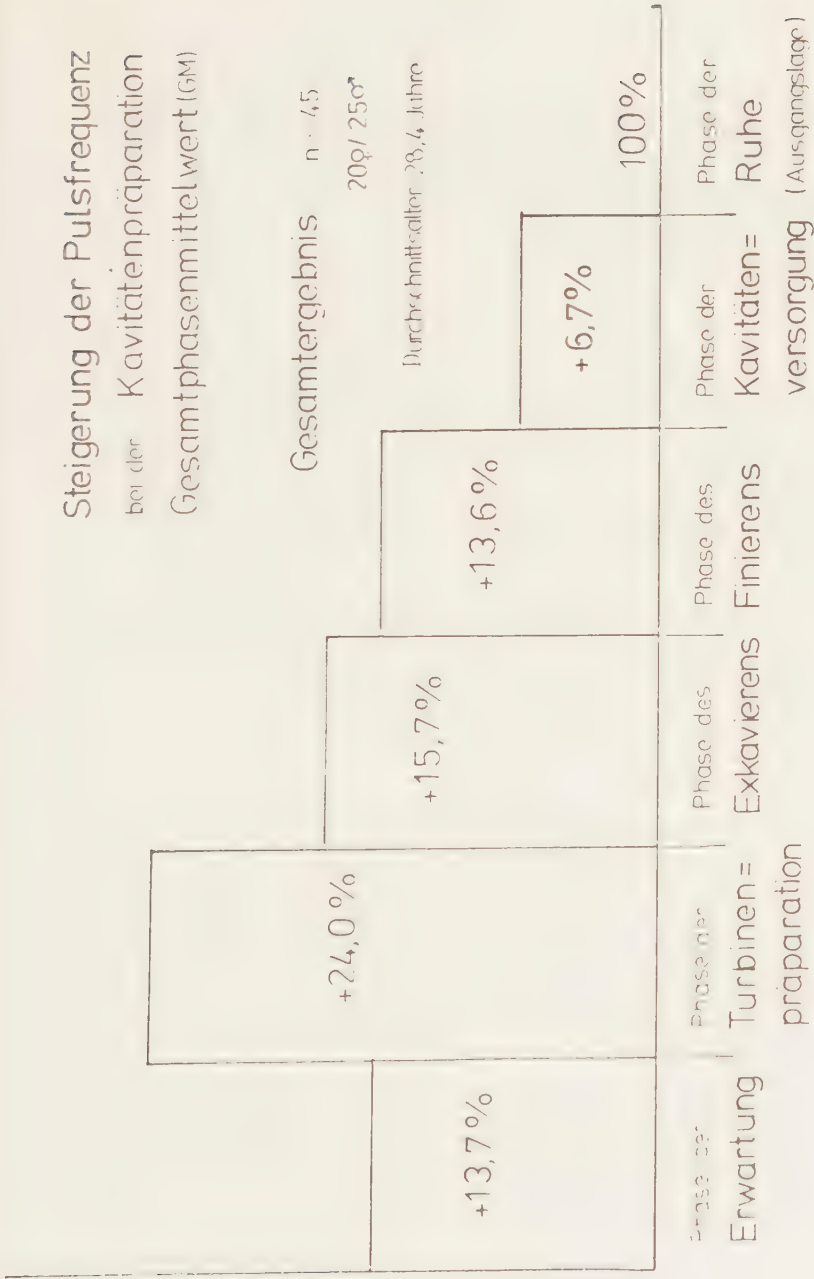


Abb.7

vieren um 2,0 % bei einem Mittel von 15,7 % , bei der Phase des Finierens um 2,1 % , bei einem Mittel von 13,6 % und in der Phase der Kavitätenversorgung um 0,19 % (+ 6,7 %).

(Abbildung 7)

Das Ergebnis kann weiterhin unterschieden werden nach I b. männlichen (♂ , 25 Versuchspersonen, Durchschnittsalter 27,9 Jahre) und weiblichen Versuchspersonen (♀ , 20 Versuchspersonen, Durchschnittsalter 29,1 Jahre).

Die männlichen Versuchspersonen zeigen dabei höhere Werte in ungefährender Abstufung des Gesamtergebnisses, während die weiblichen Versuchspersonen eine andere Abstufung zeigen. Die Phase des Finierens zeigt einen höheren Wert als die vorhergehende Phase des Exkavierens.(Abbildung 8)

In der anschließenden Befragung (Frage 2 + 3 Seite) I c. hatte der Patient die Möglichkeit einer Selbstdiagnose als ruhiger oder erregter Patient, dabei bezeichneten sich 23 Patienten als "ruhiger, geduldiger Patient" (12 ♀ : 11 ♂) und 22 Patienten als "erregter, ängstlicher Patient (8 ♀ : 14 ♂). Diese Selbstdiagnose wurde in Beziehung zu den Pulsfrequenzwerten gebracht.

Das Ergebnis verläuft gegen die Erwartung, jedoch zeigt sich auch hier bei den "erregten Patienten", daß die Phase des hochtourigen Finierens eine höhere Pulsfrequenz hervorruft als die Phase davor. (Abbildung 9)

Steigerung der Pulsfrequenz
bei der Kavitätenpräparation
Gesamtphasenmittelwert (GM)

Vergleich weiblicher ♀=20
mit männlichen ♂=25
Patienten

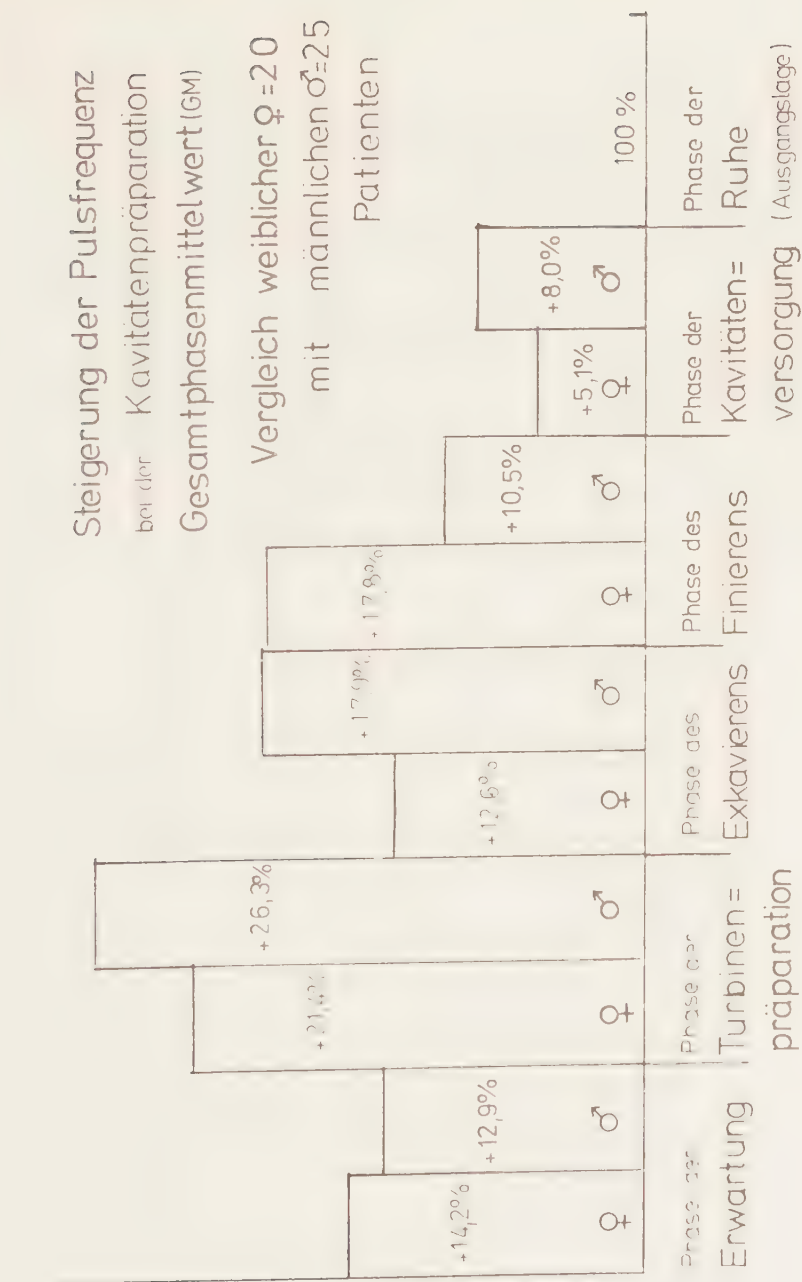
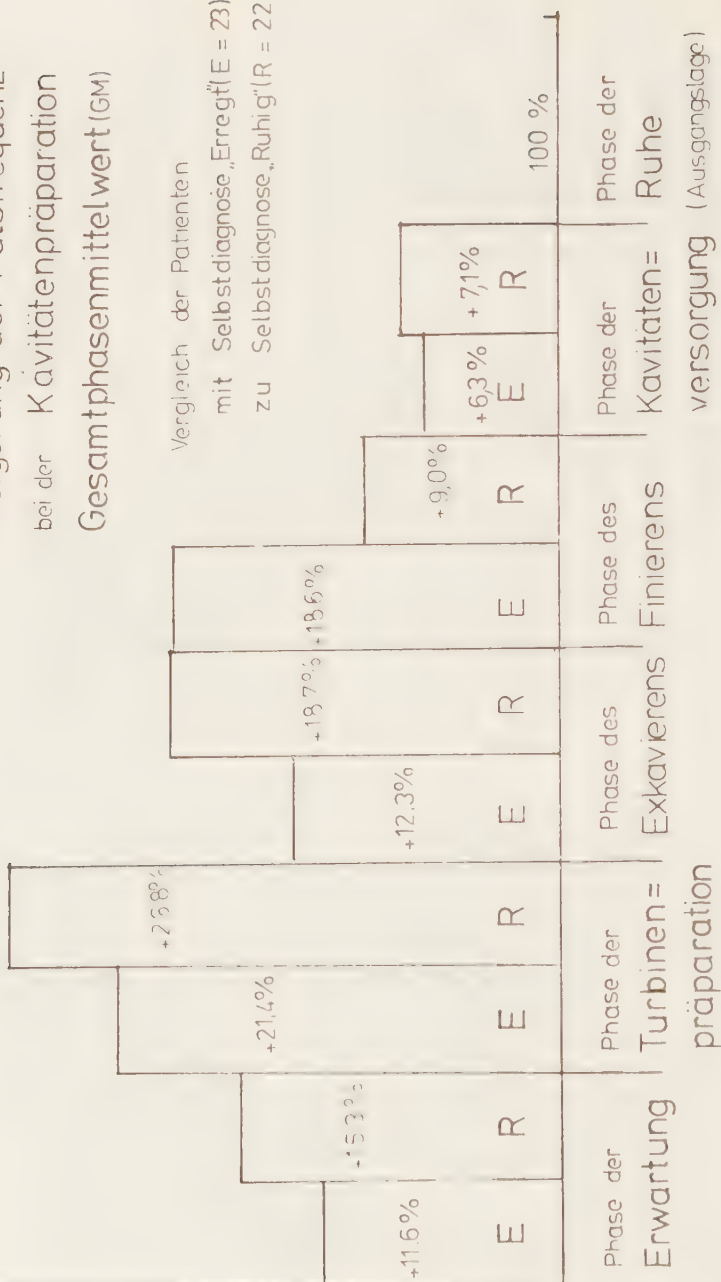


Abb. 8

Steigerung der Pulsfrequenz bei der Kavitätenpräparation Gesamtphasenmittelwert (GM)

Vergleich der Patienten

mit Selbstdiagnose „Erregt“ (E = 23)
zu Selbstdiagnose „Ruhig“ (R = 22)



Weiterhin wurde durch die Befragung ermittelt, welche I d.
Patienten schon einmal ungünstige (schlechte) Erfahrung mit dem
Zahnarzt gemacht haben, also mit einer bestimmten Vorbela-
stung zur Behandlung erschienen sind.

Es waren 18 der 45 ausgewerteten Versuchspersonen, 9 Frauen
und 9 Männer.

In Beziehung zur Pulsfrequenz gebracht, zeigt sich das zu er-
wartende Ergebnis, das charakterisiert werden könnte als "große
Spannung - große Erleichterung", da in der Erwartungsphase der
Pulsfrequenz der Vorbelasteten höher liegt, in der Phase des Fi-
nierens und der Kavitätenversorgung wesentlich niedriger, wäh-
rend der übrige Verlauf annähernd gleich ist. (Abbildung 10)

Der E y s e n c k Persönlichkeitsfragebogen (E.P.I.) I e.
Form A wurde von 40 Versuchspersonen so bearbeitet, daß er
nach der Auswertung über Schablone zur Beurteilung herangezo-
gen werden konnte.

Um einen Gesamtüberblick zu gewinnen, wird die Produkt-Moment-
Korrelation (r) aus den positiven score-Werten zu der Pulsfre-
quenzsteigerung in Prozent graphisch dargestellt. (Abbildungen
11, 12).

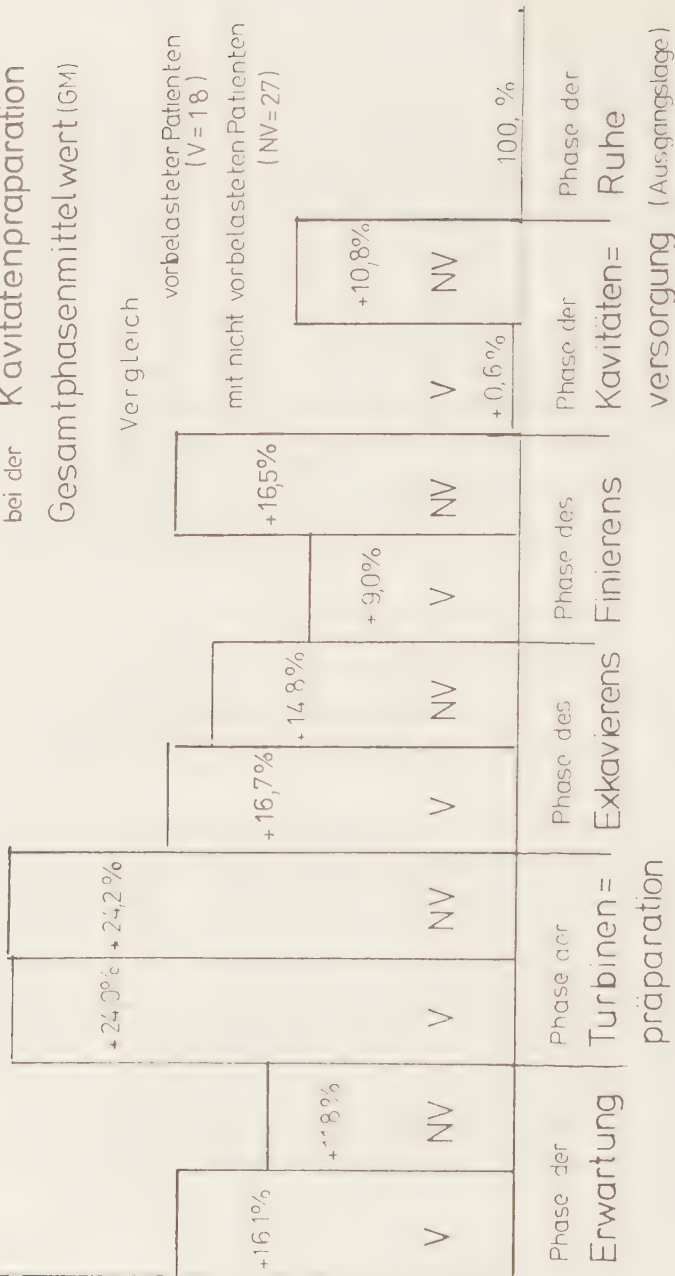
Die eingezeichneten Medianlinien verdeutlichen, daß keine "plots",
i. h. dichte Ansammlungen, entstehen und so auf den ersten Blick
keine charakteristische Verteilung sowohl für steigende Extra-
version-Score als auch für steigende Neurotizismus score in kei-
ner der beiden Versuchsreihen zu erkennen sind. An späterer
Stelle wird sich aber ein gewisser Zusammenhang darstellen la-
sen.

Steigerung der Pulsfrequenz bei der Kavitätenpräparation Gesamtphasenmittelwert (GM)

Vergleich

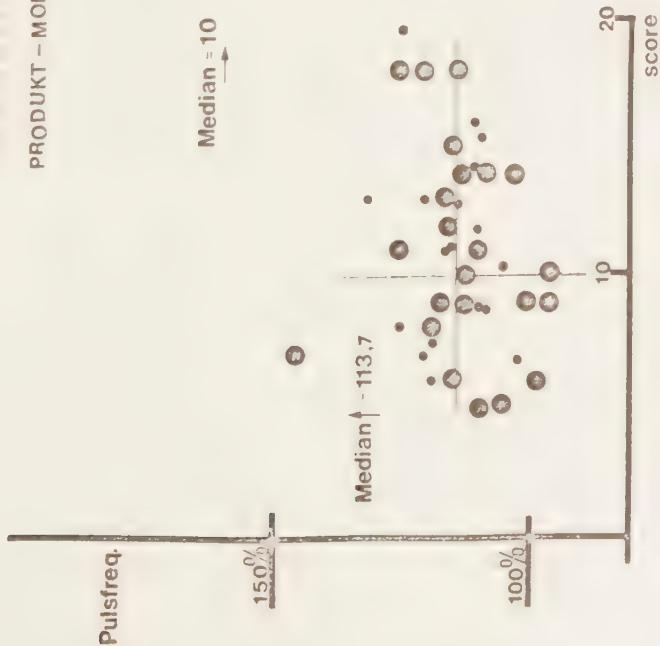
vorbelasteter Patienten
(V = 18)

mit nicht vorbelasteten Patienten
(NV = 27)

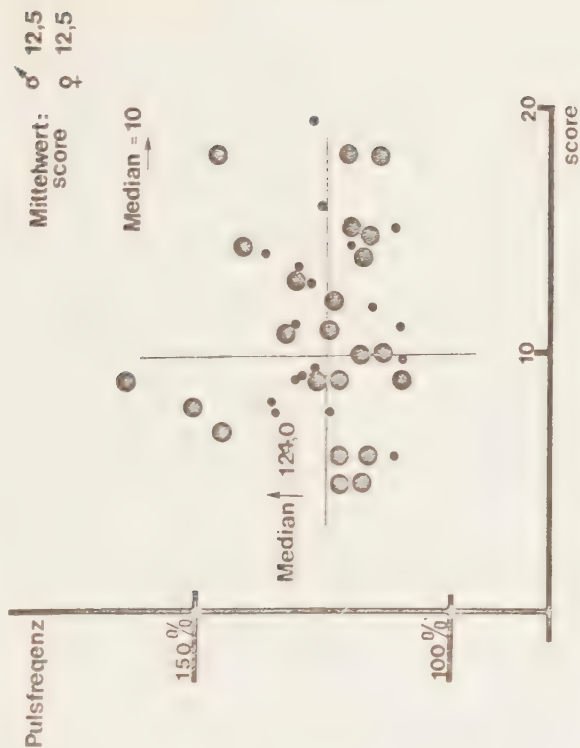


EXTRAVERSION NACH E.P.I.

PRODUKT - MOMENT - KORRELATION (r)



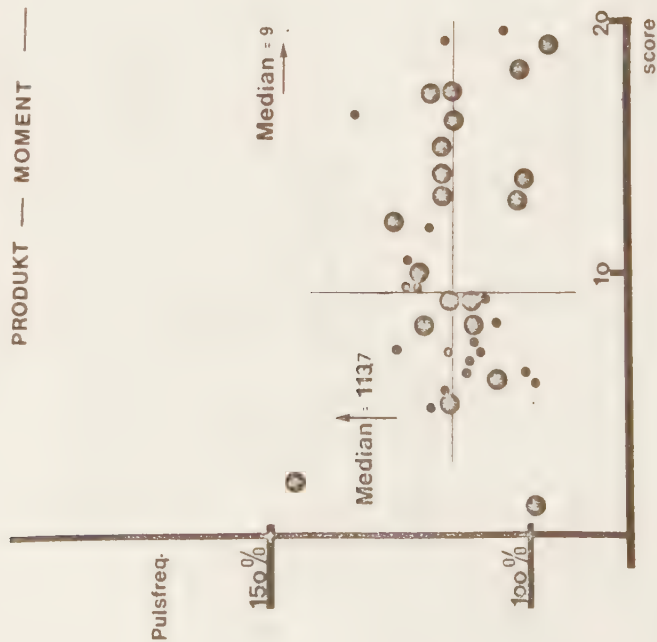
1.Phase: Erwartung



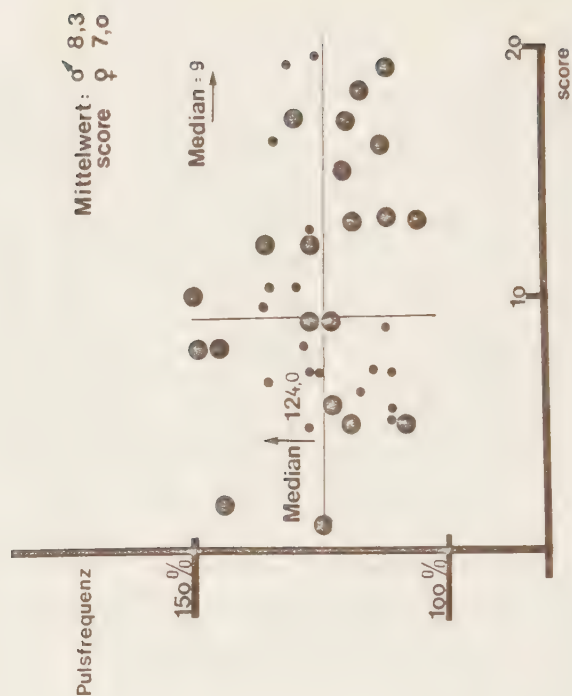
2.Phase: Turbinenpräparation

NEUROTIZISMUS NACH E.P.I.

PRODUKT — MOMENT — KORRELATION (r)



1.Phase: Erwartung



2.Phase: Turbinenpräparation

II. Darstellung der Ergebnisse durch den Minutenmittelwert (MM)

In seinem Buch "Stress beherrscht unser Leben" stellt S E L Y E (28) grundlegend fest, daß der menschliche Körper auf einen äußeren Reiz ("Agens") mit der "Alarmreaktion" antwortet, in der unter anderem auch die Pulsfrequenz erhöht wird. Besteht das "Agens" über längere Zeit, so vollzieht sich eine Anpassung des Körpers, dabei sinkt auch die Pulsfrequenz wieder ab. Erst die Wiederholung oder eine Änderung des Reizes lösen eine erneute Alarmreaktion aus, wobei jedoch bei der Wiederholung das Ausmaß der Reaktion geringer ist. Bei einer zahnärztlichen Behandlung, die als ein solches "Agens" im Sinne des "Stressgeschehens" angesehen werden muß, ist es durch die individuellen Verhältnisse nicht möglich, die Zeit und das Ausmaß der Behandlung festzulegen. Für die statistische Verwendung eines Mittelwertes ist es aber unerlässlich, daß er aus einer gleichen Anzahl von Werten errechnet wird. Es werden deshalb jeweils die ersten 6 Werte einer Phase, gleich einer Minute zusammengestellt und der Minutenmittelwert gebildet (MM), um so jeweils die erste Reaktion des Patienten, hier beobachtet an der Pulsfrequenzsteigerung, zu erfassen.

Bei Anwendung des Minutenmittelwertes gibt sich bei den beiden Versuchsreihen, ebenso bei dem Gesamtergebnis eine bestimmte Abstufung der einzelnen Phasen (Abbildungen 13, 14, 15) nach der Pulsfrequenzsteigerung in Prozent zum Ruhewert (Ausgangslage). Diese Abstufung unterscheidet sich nicht wesentlich von der Abstufung bei Anwendung des Gesamt-

II a.

Steigerung der Pulsfrequenz
bei der Kavitätenpräparation
Minutenmittelwert (mm)

1. Versuchsreihe $n = 24$
112 / 128

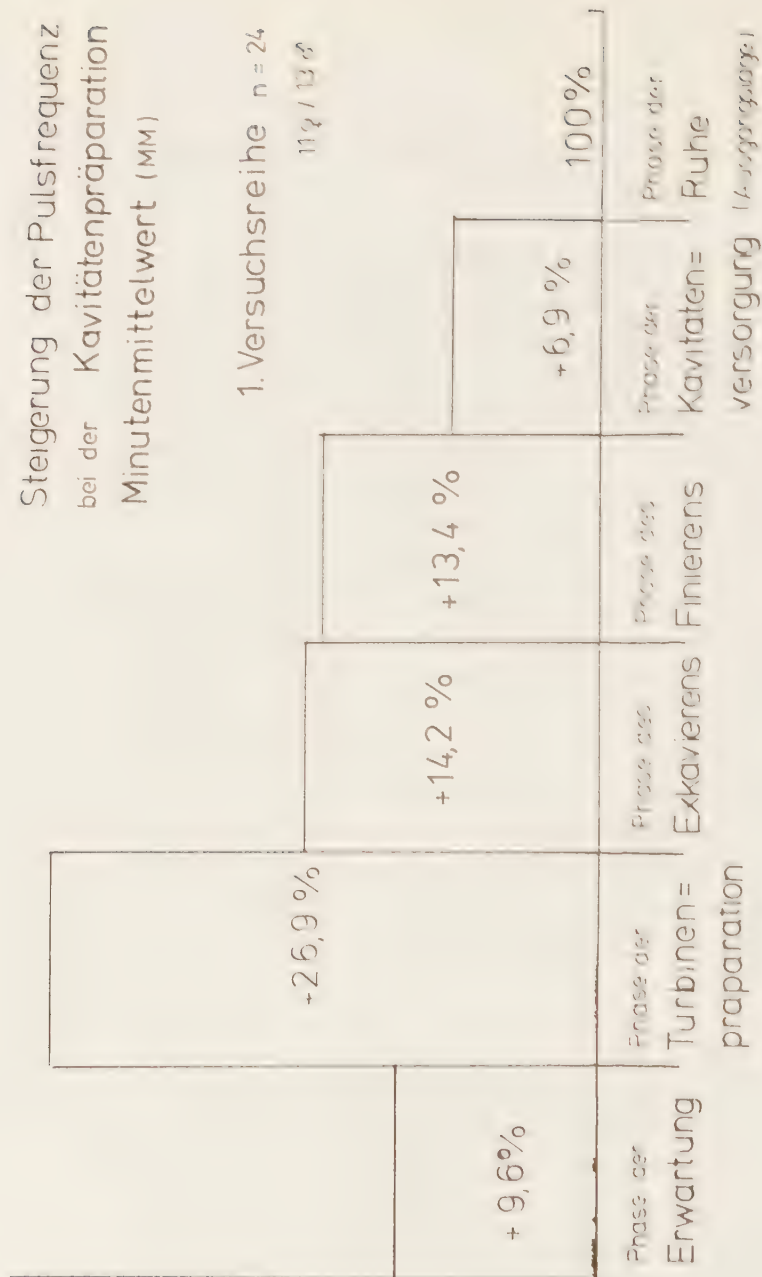


Abb.13

Steigerung der Pulsfrequenz
bei der Kavitätenpräparation
Minutenmittelwert (MM)

2. Versuchsreihe $n = 20$
 $\varnothing 8/\delta 12$



Steigerung der Pulsfrequenz
bei der Kavitätenpräparation
Minutenmittelwert (MM)

Gesamtergebnis n 44
♀ 19 / 25 ♂

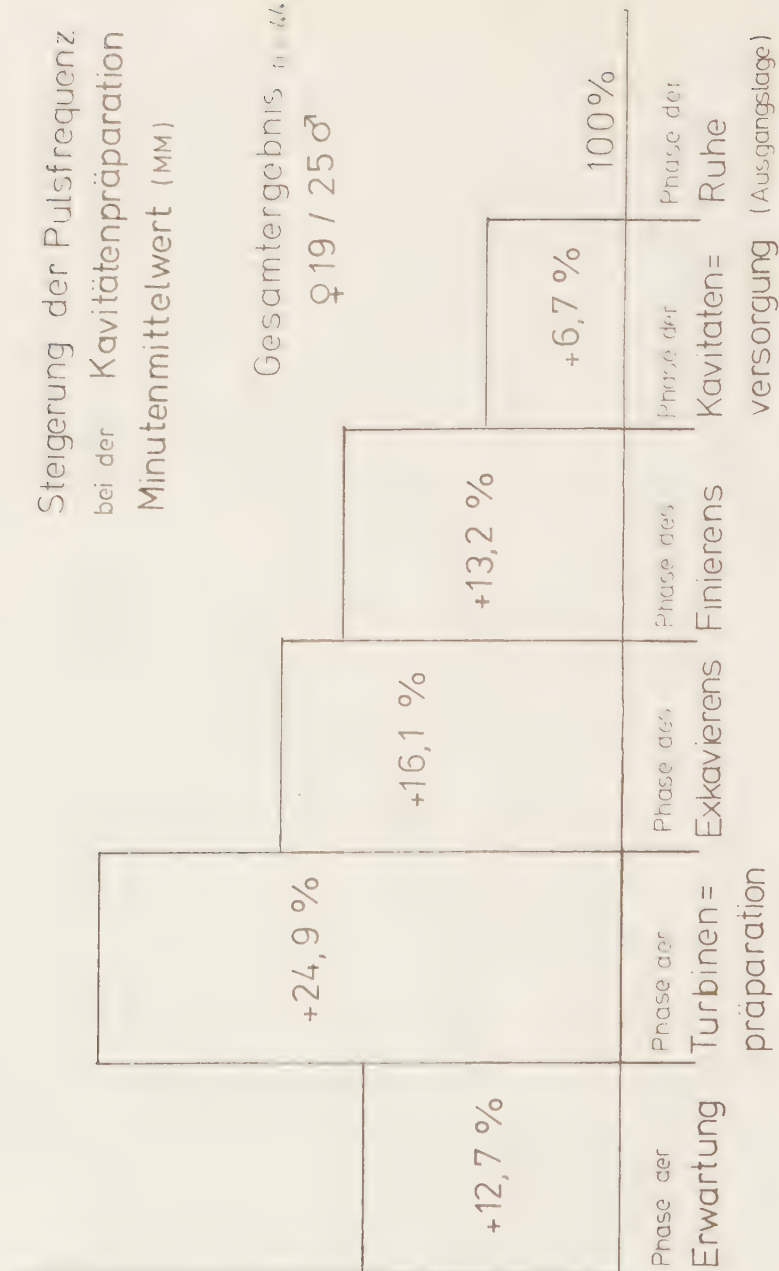


Abb.15

phasenmittelwertes. Ebenso zeigt der Vergleich der weiblichen zu den männlichen Versuchspersonen (Abbildung 16) und der Zusammenhang zwischen Vorbelastung und Pulsfrequenz keine wesentliche Abweichung (Abbildung 17). II b c.

Den Zusammenhang des Minutenmittelwertes der Pulsfrequenzsteigerung und den im Eysenck Personality Inventory ermittelten Score - zahlen für Extraversion und Neurotizismus läßt am besten die graphische Darstellung der Produkt-Moment Korrelation erkennen (Abbildungen 18, 19). II d.

Eine eindeutige Zuordnung ist nicht abzusehen. Sie ist eigentlich nicht zu erwarten, wenn folgende Gesichtspunkte beachtet werden: Die meisten Patienten zeigen Score-Werte, die im Bereich des Normalwertes (Mittelwert score) und seiner Streubreite liegen. Die Zahl der Extremwerte ist gering und erlaubt noch keine beweisbare Aussage. Extraversion und Neurotizismus stehen zwar in keinerlei Korrelation zueinander, aber beide stehen in bestimmter Beziehung zu den Verhalten bei der Zahnbehandlung (L A U X (16)). Stellt man deshalb jeweils die Minutenmittelwerte der höchsten score-Werte für Neurotizismus und Extraversion denen der niedrigsten score-Werte gegenüber und bildet in diesen Gruppen die Mittelwerte, so deutet sich der erwartete Unterschied an, der bei der geringen Zahl jedoch nicht statistisch beweisbar ist. (Abbildung 20)

Der Zusammenhang zwischen Extraversion und Pulsfrequenzsteigerung erscheint dabei größer, der Unterschied liegt bei $7 - 8 \%$. L A U X (16) bestätigt dies und weist auf die Bedeutung der Früherkennung dieser Patientengruppe hin, die ihre Angst hinter besonderer Gesprächigkeit, starker Motorik zu verbergen sucht und besonders zum Kollabieren neigt.

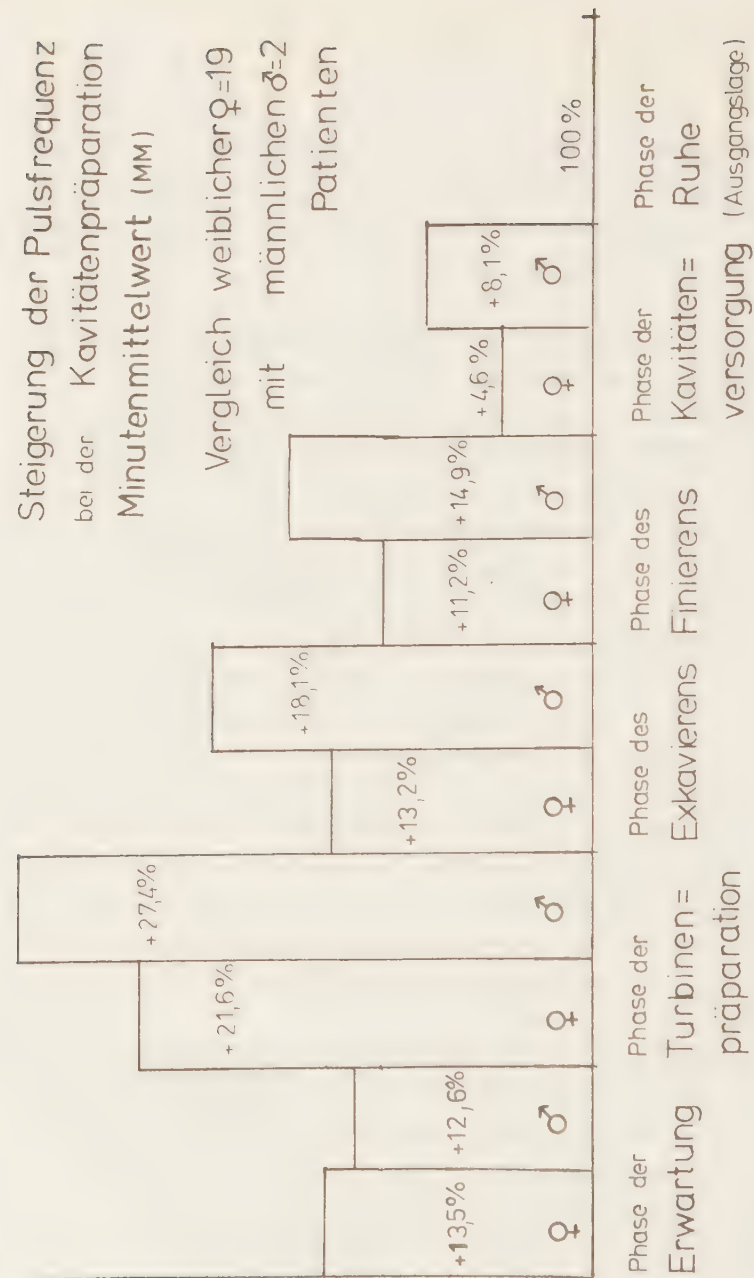
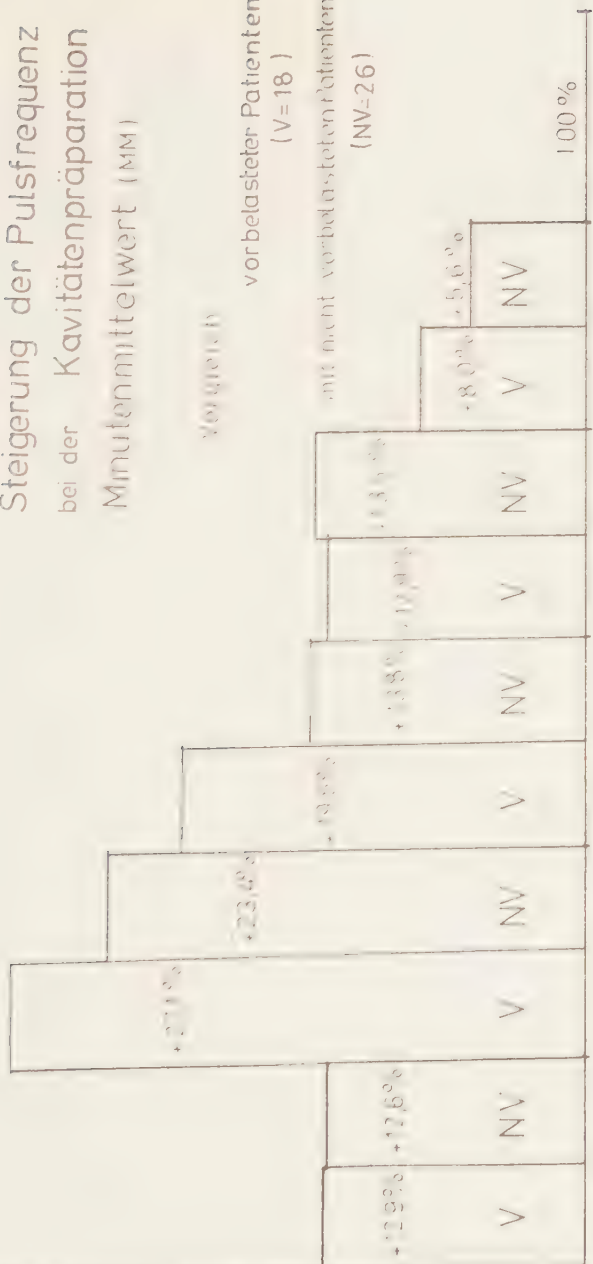


Abb 16

Steigerung der Pulsfrequenz bei der Kavitätenpräparation Minutenmittelwert (MM)

Vergleich

vorbelasteter Patienten
(V=18)
mit nicht vorbelasteten Patienten
(NV=26)



Phase der Erwartung
Phase der Turbinen = präparation
Phase des Exkavierens
Phase des Finierens
Phase der Kavitäten = versorgung
Phase der Ruhe



Abb.18



Abb. 19

Pulsfrequenzsteigerung % (MM)		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
VP mit Neurotizismus - score über 15 (n = 9)		+17,9	+23,1	+18,1	+14,1	+8,0
		+11,7	+19,7	+6,6	+8,4	+6,2
VP mit Extraversion - score über 15 (n = 5)		+17,8	+29,1	+16,9	+14,0	+5,3
		+8,8	+18,0	+9,0	+10,3	+5,5
(VP = Versuchspersonen)						

Abb. 20

STOKVIS (33) zeigt auf, daß der Unterschied zwischen den Normalen und den Neurotikern bei einem Stressgeschehen nicht in der Höhe der Pulsfrequenz, sondern in dem Ablauf der Erlebnisverarbeitung liegt. Damit erklärt sich auch hier der geringe Unterschied von 3 - 4 % in den Gruppen der neurotischen Tendenz.

III. Statistische Überprüfung der Ergebnisse

Die statistische Überprüfung der Ergebnisse stützt sich auf die von MITTENECER (17) dargestellten Grundlagen, unter Berücksichtigung der Lehrbücher von HASSELOFF, HOFFMANN (12), von ATHEN (2) und von BARTH, BERGOLD, HALLER (3).

Das gebräuchlichste Streuungsmaß für die Meßergebnisse ist die sogenannte Standardabweichung s (mittlerer Fehler des Meßergebnisses). Sie berechnet sich nach der Formel:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - M)^2}{N - 1}} \quad \text{III a.}$$

Dabei bedeutet M den Mittelwert der Stichprobe von N -Messungen und x_i die jeweiligen Einzelmeßergebnisse.

Für den Mittelwert wird der mittlere Fehler nach der Formel

$$\Delta X = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - M)^2}{N \cdot (N - 1)}} \quad \text{III b.}$$

$$\Delta X = \pm \frac{S}{\sqrt{N}}$$

errechnet.

Da die einzelnen Versuchsreihen im Abstand von etwa einem Jahr entstanden sind, wird überprüft, ob die entsprechenden Stichprobenmittelwerte M_1 bzw. M_2 "wirklich" voneinander verschieden sind, oder ob sie um denselben gemeinsamen Parameter μ schwanken. III c.

Dieser Parameter μ würde sich als Mittelwert der Mittelwerte von unendlich vielen Stichproben ergeben.

Der Stichprobenfehler für die Differenz der Mittelwerte zweier Stichproben ist:

$$\zeta_{\text{Diff}} = \sqrt{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}$$

X_1 : Ergebnisse der ersten Meßreihe

X_2 : " " zweiten "

N_1 : Anzahl der Beobachtungen 1. Meßreihe

N_2 : " " " 2. "

Die Abweichung beträgt dann in Einheiten einer sog. t-Verteilung:

$$t = \frac{X - \mu}{\sigma_{\text{Diff}}} = \frac{\text{beob. Diff} - \mu_{\text{Diff}}}{\sigma_{\text{Diff}}}$$

Für die Phase 2 der Turbinenpräparation (als Beispiel):

$$\begin{aligned} M_1 &= 26,99 \text{ (1. Versuchsreihe)} \\ M_2 &= 22,53 \text{ (2. Versuchsreihe)} \end{aligned} \quad (\text{Abbildung 21})$$

$$\sigma_{\text{Diff}} = 3,661$$

$$t = \frac{M_1 - M_2 - \mu_{\text{Diff}}}{\sigma_{\text{Diff}}} = \frac{4,46}{3,661} = 1,21$$

Bei Anwendung der t Tabelle (MITTENECCKER (17) Tafel IV, S. 186) für die Anzahl N zeigt sich, daß die Wahrscheinlichkeit einer Abweichung der beiden Mittelwerte von einem hypothetischen gemeinsamen Parameter μ kleiner als 1 % ist. Damit entstammen die beiden Versuchsreihen einer gemeinsamen Population, d. h. sie sind vergleichbar.

Die Stichprobenmittelwerte M und ihre Standardabweichung s geben nun die Möglichkeit, ein Konfidenzintervall (Mutungsintervall) für die Lage von μ anzugeben. Nimmt man für die Ergebnisse eine Normalverteilung an, so beträgt dieses Konfidenzintervall $M \pm Z : \sigma_M$

$$\text{mit} \quad \sigma_M = \frac{s}{\sqrt{N}} = \Delta x$$

Die Z-Werte sind dabei der Tabelle zu entnehmen (M I T - T E N E C K E R , (16) Tafel I S. 183) und richten sich nach dem Grad der Wahrscheinlichkeit, mit der ein Versuchsergebnis eintritt. Bei nur kleinen Stichproben gilt nicht mehr die Normalverteilung, sondern die sog. t-Verteilung. Dadurch wird auch das Konfidenzintervall etwas größer. Als Beispiel sei hier wieder die Phase 2 der Turbinenpräparation (1. Versuchsreihe) angeführt:

Konfidenzintervall : $M \pm t \cdot G_M$

$$M = 26,99$$

$$G_M = 2,647 \quad (\text{Abbildung 21})$$

$$t = 2,797 \quad (\text{M I T T E N E C K E R , Tafel IV, S. 186})$$

$$N = 24$$

$$26,99 \pm 2,647 \cdot 2,797 = 26,99 \pm 7,4036$$

d.h. der Mittelwert jeder weiteren Versuchsreihe liegt mit 99 % Wahrscheinlichkeit im Bereich:

$$M \pm 7,4036$$

Bei der Überprüfung der 2. Versuchsreihe zeigt sich, daß der Minutenmittelwert der Turbinenpräparation gleich + 22,53 % in diesem Konfidenzintervall liegt.

	Phase 1 der ERWARTUNG	Phase 2 der TURBINEPRÄP	Phase 3 des EXKAVIERENS	Phase 4 des FINIERENS	Phase 5 der KAV.-VERS.
--	--------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------------

1. Versuchsreihe:

Gesamphasenmittelwert (%)	GM	+11,5	+25,2	+14,7	+14,6	+6,7
Minutenmittelwert (%)	MM	+9,6	+26,9	+14,2	+13,4	+6,9
Standardabweichung	s	8,50	12,96	12,41	8,33	8,88
Mittlerer Fehler	Δx	1,736	2,647	2,533	1,738	1,814

2. Versuchsreihe:

Gesamphasenmittelwert (%)	GM	+16,0	+22,9	+16,7	+12,7	+6,8
Minutenmittelwert (%)	MM	+16,6	+22,5	+18,5	+13,0	+6,5
Standardabweichung	s	8,93	10,93	11,11	7,61	5,39
Mittlerer Fehler	Δx	1,997	2,445	2,485	1,702	1,206

Gesamtergebnis

Gesamphasenmittelwert (%)	GM	+13,7	+24,0	+15,7	+13,6	+6,7
Minutenmittelwert (%)	MM	+12,7	+24,9	+16,1	+13,2	+6,7
Standardabweichung	s	9,18	11,94	11,93	7,91	7,42
Mittlerer Fehler	Δx	1,385	1,800	1,799	1,207	1,119

E. Kritische Betrachtung

Die zahnärztliche Behandlung eines Patienten ist immer als ein individueller Vorgang zu betrachten, selbst wenn durch möglichst gleiche Bedingungen und gleiche Arbeitsweise ein gewisses Maß an Vergleichbarkeit erreicht wird. So sind auch diese Ergebnisse unter diesem Gesichtspunkt zu werten, und es ist zu bedenken, daß u. a. die Schmerzhaftigkeit und die individuelle Vorbelastung des Patienten nicht erfaßbar sind, sich aber doch in dem Verlauf der Pulscurve niederschlagen. Das zeitliche Geschehen kann zwar in der Reihenfolge, nicht jedoch in der Dauer festgelegt werden. Daraus ergibt sich die Schwierigkeit der Auswertung, die den Gebrauch zweier Mittelwerte veranlaßt. Dabei zeigt der Gesamtphasenmittelwert einen Querschnitt durch die gesamte Phase der Behandlung, denn er erfaßt und niveliert alle Spitzenwerte, gibt also Aufschluß über ein bestimmtes Maß der durchschnittlichen Kreislaufbelastung. Der Minutenmittelwert, als Wert der ersten Minute, läßt zwar einen statistischen Vergleich zu, hier bleibt jedoch der individuelle Verlauf der weiteren Phase unberücksichtigt. Dies stellt sich besonders in der Phase 1 der Erwartung dar, die zur 2. Phase hin meist einen ansteigenden Verlauf der Pulsfrequenzkurve zeigt (Abbildung 2, 3, 4). Der erwartete Unterschied zwischen Gesamtphasenmittelwert und Minutenmittelwert bleibt aus. Die Begründung könnte darin liegen, daß einerseits die Pulsfrequenz in einer Phase mehrfach Spitzenwerte erreicht und andererseits die größte Schmerzhaftigkeit mehr gegen Ende der Phase zu vermuten ist.

Die beiden zeitlich getrennt durchgeführten Versuchsreihen weichen in den einzelnen Phasen nach der Steigerung der Pulsfrequenz im Mittel um 2 % voneinander ab. Ein wesentlicher Unterschied in der Einteilung der Phasen besteht nicht. Die Vergleichbarkeit der 2 Versuchsreihen ist statistisch bewiesen worden. Somit ist die Zusammenfassung und Erstellung eines Gesamtergebnisses berechtigt, in dem sich die Standardabweichung zwar etwas vergrößert, der mittlere Fehler aber wesentlich verkleinert. (Abbildung 21))

Bei dem Vergleich weiblicher und männlicher Versuchspersonen zeigen bei Anwendung des Gesamtphasenmittelwertes die Frauen in der Phase des Finierens einen deutlichen Anstieg der Pulsfrequenz gegenüber der vorhergehenden Phase, bei Anwendung des Minutenmittelwertes stellt sich dieser nicht ein. Die Begründung liegt hier darin, daß der Minutenmittelwert den Anstieg der Pulsfrequenz im zeitlichen Verlauf der Phase nicht aufzeigt. (Abbildung 8 - Abb. 16)

Der Vergleich der Patienten in Anlehnung an ein von C O R A H (6) durchgeführtes Verfahren der Selbstdiagnose ist hier im Vergleich der Pulsfrequenzsteigerungen gegen die Erwartung verlaufen.

Die Einteilung in 2 Gruppen erscheint damit ungünstig, da sich besonders in der Gruppe der "ruhigen Patienten" immer ein Großteil einer Patientengruppe verbirgt, die ihre Angst kompensiert

und nicht zugeben will.

L A U X (16) hat dies in seiner Veröffentlichung über die Angst bei der zahnärztlichen Behandlung festgestellt und eine Dreiteilung vorgenommen. Die Patienten mit nicht zugegebener, aber vorhandener Angst, bilden eine besondere Gruppe und zeichnen sich durch hohe Extraversionstendenz aus.

Vorbelastete Patienten zeigen insgesamt einen steileren Anstieg der Pulsfrequenzkurve als nicht vorbelastete. Diese Folgerung läßt sich aus dem Vergleich der Abbildungen (10, 17) gut erkennen. Der stärkere Anstieg läßt sich durch den Minutenmittelwert zeigen, der größere Abfall der Pulsfrequenz durch den Gesamtphasenmittelwert. Die Charakterisierung mit "große Spannung, große Erleichterung" ist für diese Patientengruppe zutreffend.

Der Blutdruck der Versuchspersonen wurde aus oben genannten Gründen jeweils in der kurzen Pause der Behandlung gemessen. Da sich so kein zeitliches Gleichmaß und nur eine geringe Wertanzahl ergibt, ist eine gesicherte Aussage über das Verhalten des Blutdrucks nicht möglich. Trotzdem zeigt schon eine Betrachtung der Pulsfrequenzkurve und die darin enthaltenen Blutdruckwerte einer einzelnen Versuchsperson (Abb. 2, 3, 4), daß sich hier kreislaufdynamische Vorgänge von klinischer Bedeutung abspielen. Als Überschlagsrechnung für den Sauerstoffverbrauch des Herzens kann das Produkt aus Pulsfrequenz und

Blutdruck angewandt werden. Dieses deutet besonders bei den 17jährigen Patienten (Abbildung 2) auf stärkste Schwankungen hin. Die Bedeutung des Sauerstoffverbrauchs des Herzens wird von B R E T T S C H N E I D E R (4) hervorgehoben, der ausführt, daß die Stellung des Sauerstoffs bei der Energiegewinnung und seine Bedeutung für den Energiebedarf des Herzens entscheidend ist.

Bezieht man in diese Überlegung die Coronarreserve des Herzens ein, so wird deutlich, daß die Bedeutung der gefundenen Ergebnisse für den Gesunden geringer ist, da ein gesunder Kreislauf eine Pulsfrequenzsteigerung von 25 % gut verträgt. Für den kreislaufkranken Patienten aber mit eingeschränkter Coronarreserve aber sehr bedeutsam, da schon diese Steigerungen der Pulsfrequenz die obere Grenze erreichen lassen können und dann zu klinischen Erscheinungen führen. Dies gilt in gesteigertem Maße, wenn es gleichzeitig zu einer stärkeren Blutdrucksteigerung kommt, da das Produkt Druck x Frequenz im wesentlichen die Höhe des myocardialen Sauerstoff-Bedarfes bestimmt. Hier könnte eine gezielte Praemedikation helfen Zwischenfälle zu vermeiden. Bei der Fortführung dieser Untersuchung unter modifizierten Bedingungen wird es trotz der eingeschränkten Messungen möglich sein, aus dem Patientengut Gruppen mit gleichen Vorbedingungen zu bilden und das Verhalten des Blutdrucks im Zusammenhang mit der Pulsfrequenz zu beurteilen.

Wie schon in der Anwendung des Eysenck Personality Identity ausgeführt, erscheint eine direkte Korrelation der Pulsfrequenz zu einem der Faktoren Vorbelastung, Extraversion und Neurotizismus nicht zu bestehen. Bei der Überlegung aber, daß

die zahnärztliche Behandlung als auslösender Faktor (Stressfaktor, Agens) anzusehen ist, der auf eine Vielzahl vorhandener, erworbener, oder ererbter Eigenschaften des Patienten trifft und im Zusammenwirken eine Reaktion (Alarmreaktion, hier aufgezeigt am Beispiel der Pulsfrequenz) ausgelöst, so können die aufgezeigten Faktoren Vorbelastung, Extraversion und Neurotizismus nur im Zusammenhang und stellvertretend für viele nicht erfaßte betrachtet werden.

Die Durchsicht der Übersichtstabelle (Abbildung 22 + 23) zeigt, daß bei Pulsfrequenzwerten über dem Mittelwert in 90 % der Fälle ebenfalls hohe, bzw. positive Werte in einem der 3 Faktoren vorliegen. Die Folgerung könnte so formuliert werden:

"Die zahnärztliche Behandlung stellt als Ganzes für den Patienten eine Stresssituation dar (im Sinne S E L Y E s (28)), auf die er mit einer Steigerung der Pulsfrequenz (als Alarmreaktion) antwortet, deren Höhe jedoch von den Faktoren abhängig ist, die in der Psyche des Patienten liegen. Wird die zahnärztliche Behandlung in einzelne Phasen aufgeteilt, so zeigt sich eine gewisse Abstufung in der Antwortreaktion des Patienten, die auf eine verschiedene Reizstärke der Phasen schließen läßt."

Übersicht

1. Versuchsreihe

Nr	♂/♀	Alter	vorbel	score			Minutenmittelwert (MM)				
				Extra	Neuro		Phase der Kavitätenpräparation				
						1	2	3	4	5	
1	♂	17	(nein)	9	14	+12,2	+46,6	+45,1	+34,3	+29,1	
2	♀	23	(ja)	11	9	+11,6	+29,7	+14,0	+14,4	+5,0	
3	♂	25	-	5	6	+5,0	+21,6	+8,2	+6,4	+2,7	
4	♂	24	-	5	17	+11,9	+20,1	+7,1	+12,3	+11,1	
5	♂	33	+	6	6	+13,0	+23,0	+6,9	+13,0	+8,2	
6	♀	66	+	9	19	-4,5	+9,1	+13,2	+16,3	+16,4	
7	♀	44	-	9	12	+14,7	+24,4	+21,9	+19,9	+14,5	
8	♀	24	-	14	18	+2,3	+13,1	+7,0	+13,1	+4,1	
9	♀	28	-	13	16	+13,1	+15,8	+5,5	+1,3	-3,6	
10	♀	26	-	6	13	-3,0	+11,9	-3,0	+11,6	-3,0	
11	♀	23	-	14	13	-2,0	+12,7	+9,4	+3,4	-1,8	
12	♂	17	+	18	8	+20,4	+49,5	+38,5	+29,8	+19,1	
13	♂	30	+	10	13	-2,7	+10,3	+5,3	+5,8	+2,0	
14	♂	25	-	12	15	+13,8	+23,9	+7,3	+12,9	+5,3	
15	♂	22	-	14	8	+11,8	+50,4	+28,4	+19,0	+10,3	
16	♀	27	-	18	0	+22,7	+16,9	+10,7	+4,2	+10,3	
17	♂	33	-	13	17	+14,0	+26,8	+23,1	+19,7	+9,2	
18	♂	23	+	8	10	+18,5	+51,8	+31,3	+19,7	+21,9	
19	♂	20	+	15	5	+13,8	+17,2	+1,1	+9,9	+9,9	
20	♀	25	+	-	-	+3,7	+25,3	+7,6	+10,1	+2,1	
21	♀	23	+	18	9	+13,2	+34,0	+5,1	+11,6	+9,3	
22	o	37	+	-	-	-1,8	+20,0	+14,8	+10,4	+5,5	
23	♂	24	-	9	1	-1,7	+21,0	-2,5	+4,5	+2,7	
24	♀	22	+	11	12	+25,3	+32,2	+15,0	+1,5	+0,2	

Übersicht

2. Versuchsreihe

Nr.	♂/♀	Alter	Vorbel	score			Minutenmittelwert(MM)				
				Extra	Neuro	Phase der Kavitätenpräparation	1	2	3	4	5
1	♀	22	+	13	10		+22,9	+25,5	+20,2	+12,7	+11,3
2	♂	24	+	8	10		+16,2	+39,8	+27,8	+22,4	+13,7
3	♀	33	+	6	5		+5,5	+7,4	+14,1	+9,5	0
4	♂	23	-	14	6		+12,3	+21,7	+11,2	+10	-2,7
5	♂	25	-	11	19		+16,4	+23,5	+19,2	+22,8	+7,8
6	♀	25	-	16	8		+9,8	+15,4	+10,8	+10,5	-1,2
7	♀	39	-	12	7		+12,4	+14,1	+11,0	+11,0	+6,5
8	♂	25	+	14	16		+26,9	+34,7	+40,6	+13,1	+14,7
9	♂	31	-	9	7		+8,7	+20,0	+19,2	+20,0	+5,3
10	♂	31	-	9	7		+8,6	+22,9	+28,6	+30,6	+0,9
11	♂	32	-	-	-		+23,3	+18,2	+11,9	+10,3	+12,0
12	♀	32	-	13	5		+17,5	+36,3	+10,0	+14,2	+8,4
13	♀	24	-	9	12		+25,7	+32,1	+41,1	+22,1	+16,7
14	♂	34	-	11	7		+10,8	+9,7	+7,4	+2,3	+3,0
15	♀	27	-	7	20		+39,8	+26,3	+17,5	+11,7	+5,4
16	♂	40	+	15	9		+6,9	+6,2	+4,1	+2,8	+1,1
17	♀	18	+	20	7		+23,3	+29,8	+19,7	+14,2	+7,9
18	♂	29	+	8	10		+19,0	+42,1	+37,6	+15,8	+8,1
19	♂	34	+	10	6		+3,9	+7,6	+7,8	+8,0	+8,0
20	♂	42	-	-	-		+22,2	+17,3	+11,1	+6,3	+4,8

Vorbel = Vorbela stung

Extra = Extraver sion

Neuro = Neurotizismus

F. Zusammenfassung

In zwei getrennten Versuchsreihen wurde bei insgesamt 45 Patienten während einer konservierenden Zahnbehandlung fortlaufend die Pulsfrequenz mit dem Gerät Sirecust (Siemens) gemessen.

Die Versuchsbedingungen wurden nach Zeit, Ort und Ablauf möglichst gleich gehalten. Zur Behandlung kamen ausschließlich Zahndefekte im Unterkieferseitenzahnbereich, die einer einfachen Füllung nach Block I oder II bedurften. Die Behandlungsmaßnahme selbst wurde in 5 Phasen eingeteilt, und zwar in die Phase der Erwartung, die Phase der Turbinenpräparation, die Phase des Exkavierens, die Phase des Finierens und die Phase der Kavitätenversorgung. Die Pulsfrequenz in den einzelnen Phasen wurde dem jeweiligen Ruhewert (Ausgangslage) gegenübergestellt und die prozentuale Steigerung errechnet. Neben diesen fortlaufenden Messungen wurde in den jeweiligen Behandlungspausen der Blutdruck gemessen. Schließlich kam neben einer persönlichen Befragung ein Fragebogentest mit Hilfe des Eysenck Personality Inventory zur Erfassung neurotischer und extravertierter Tendenzen zur Anwendung. Das Ergebnis zeigt bei beiden Versuchsreihen eine annähernd gleiche Stufenfolge der Pulsfrequenzmittelwerte. Da statistisch die Versuchsreihen vergleichbar sind, wurde ein Gesamtergebnis gebildet:

In der Erwartungsphase liegt die Pulsfrequenzsteigerung um + 13,7 ‰, sie steigt bei der Turbinenpräparation auf + 24,0 ‰ über den Ruhewert (Ausgangslage des betreffenden Tages), fällt in der Phase des Exkavierens auf + 13,6 ‰, und sinkt bei der Kavitätenversorgung auf + 6,7 ‰ ab.

In der Auswertung stellt sich ein direkter Zusammenhang zwischen Pulsfrequenzerhöhung und der Vorbelastung des Patienten, sowie wahrscheinlich zwischen der Pulsfrequenzerhöhung und der neurotischen und extravertierten Tendenz des Patienten dar.

G. S c h r i f t t u m

- (1) ANDO, Y.
Psychological Responses of Patients in Orthodontia
Treatment.
Amer. J. Orthodont. 49/712-720 (1962)
- (2) ATHEN, H.
Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik
Hermann Schroedel Verlag KG, Hannover 1968
- (3) BARTH, BERGOLD, HALLER
Stochastik 1+2
Ehrenwirth-Verlag München 1973
- (4) BRETSCHNEIDER, H. J.
Neue Pharmaka zur Behandlung der Koronarinsuffizienz
Dtsch. med. Wschr. 86, 1649 - 1660 (1961)
- (5) CORAH, N. L. und PANTERA, R. E.
Controlles Study of Psychologie Stress in a Dental
Procedure
J. dent. Res. 47, 154-157 (1968)
- (6) CORAH, N. L. und PANTERA, R. E.
Psychologie stress in a videa-simulated dental restoration
J. dent. Res. 48, 444-447 (1969)

- (7) EGGERT, D.
Untersuchungen zur psychometrischen Eignung eines
neuen Fragebogens der neurotischen Tendenz und der
Extraversion von Eysenck (EPJ)
Praxis d. klin. Psychologie Bd. 2, 30-62 (1971)

- (8) EYSENCK, H. J. und EYSENCK, S. B. G.
Manual of the Eysenck Personality Inventory
London (1964) Univ. of London Press

- (9) EYSENCK, H-J. und RACHMANN, S.
Neurosen, Ursache und Heilmethoden
Deutscher Verlag der deutschen Wissenschaften
Berlin (1967)

- (10) GERATHWOHL, S. J.
Stressuntersuchungen am Flugsicherungsleitpersonal
Ärztl. Praxis Nr. 77, 3341-3545 (1972)

- (11) HANSON, I. A. und IONES, F. P.
Heart Rate and Small Postural Changes in Man.
Ergonomics 13, 483-487 (1970)

- (12) HASELOFF, O. W., HOFFMANN, H. J.
Kleines Lehrbuch der Statistik
Walter de Gruyter Verlag Berlin (1970)

- (13) KIRCHHOFF, M. W. und BECKMANN, P.
Regulationsstörungen des Herzens und Kreislauf
Joh. Amb. Barth München 1965

- (14) KIRSCH, Th.
Psychologische Aspekte in der Zahnärztlichen Praxis.
Zahnärztl. Welt, 514-519 (1970)

- (15) KOMINEK, I. und ROZOKOVCOVA, E.
Psychologie of childrens dental treatment
Int. dent. J. 16/1, 1324-1336 (1966)

- (16) LAUX, G.
Eine Untersuchung über die Angst bei zahnärztlichen
Behandlungen
Zahnärztl. Welt, 81, 1078-1084 (1972)

- (17) MITTENECKER, E.
Planung und Statistische Auswertung von Experimenten.
Verlag Franz Deutiche Wien (1966)

- (18) PREUSCHEN, G.
Zur Interpretation von Pulsmessungen
Arbeitswissenschaft 6, 131-135 (1967)

- (19) ROHMERT, W. und LAURIG, W.
Zusammenhang zwischen Belastungs- und Beanspruchungs-
parametern bei Fluglotsen in der Flugverkehrskontrolle
Arbeitsmedizin, 49, 252-257 (1972)

- (20) SANDBERG, A. A.
The Effects of Surgery on the Blood Levels and
Metabolism of 17 - Hydroxycorticosteroids in Man
J. clin. Invest 33, 1509-1516 (1954)

- (21) SHANNON, I. L.
Stress Patterns in Dental Patients
I Serum free 17 - hydroxycorticosteroids, sodium and
potassium in subjects undergoing local anesthesia
and simple exodontic procedure
J. oral. Surg. 19, 486-491 (1961)
- (22) SHANNON, I. L.
Stress in Dental Patients
II The serum Free 17 - Hydroxycorticosteroid Response
in Routinely Appointed Patients Undergoing Simple
Exodontia
Oral.Surg. 15, 1142-1146 (1962)
- (23) SHANNON, I. L.
Stress in Dental Patients
III Impactions cases
Oral.Surg. 15, 1389-1396 (1962)
- (24) SHANNON, I. L.
Stress in Dental Patients
IV Effect of local anesthetic administration on serum
free 17 - hydroxycorticosteroid pattern
J. oral. Surg. 21, 50-54 (1963)
- (25) SHANNON, I. L.
Stress in Dental Patients
Effect of time of day on adrenocortical response of
oral surgery
J. oral. Surg. 10, 102-105 (1963)

- (26) SCHOMBURG, P., van ZWIETEN, P.A., ARNAUDOW, M.
Vergleichende Untersuchungen über den Einfluß von
Beruhigungsmitteln auf die durch Angstgefühle ausge-
lösten vegetativen Reaktionen
Zahnärztl. Welt 81, 813-817 (1972)
- (27) SCHÖNBERGER, A. und WALDMANN, W.
Der Einfluß von Zahnextraktion und Lokalanästhesie
auf Pulsfrequenz, Blutdruck und Plasmahydroxykorti-
koidspiegel des Menschen.
Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferhkl. 54, 241-248 (1970)
- (28) SELYE, H.
Stress beherrscht unser Leben
Düsseldorf Econ-Verlag (1957)
- (29) SHIP, G.A.
Physiologie Response to Stress in Dental Patients
Oral. Surg. 10, 377-382 (1957)
- (30) SHIP, I.I.
The Pesponse of Systolic and Diastolic
Blood Pressures to Dental Stress
oral. Surg. 13, 499-507 (1960)
- (31) SHIP, I.I. and WHITE CL
The Response of Systolic and Diastolic
Physiologie Response to Dental Stress
Oral. Surg. 13, 368-375 (1960)

- (32) SONNABEND, E.
Die Meprobamate bei der zahnärztlichen Praemedikation
Dtsch. zahnärztl. Z. 4, 339-343 (1962)
- (33) STOKVIS, B., LIEM, S.T. und BOLTEN, P.
Das Verhalten der Herzfrequenz während experimentell
erzeugtem Stress
Z. psycho. som. Med. 8, 234-253 (1962)
- (34) VIRTUE, R.W. und HELMRICH, M.L.
Adrenal Response to Stress before Operation,
During Anaesthesia and During Surgery
Proc. Roy. Soc. Med. 49, 492-495 (1956)
- (35) WEISS, P., SCHMID, E., ZICHA, L., SÜSS, G. und
SÜSS, E.
Untersuchungen über die emotionelle Belastung ver-
schiedener zahnärztlicher Eingriffe an Hand der Ne-
bennierenmark- und Nebennierenrindenfunktion
Dtsch. zahnärztl. Z. 20, 638-641 (1965)

H. Lebenslauf

26. 9.45 geboren als Sohn des Lungenfacharztes Dr. med.
Eduard Doepke und seiner Ehefrau Ilse Doepke,
geborene Koch.
27. 7.65 Abitur am Deutschen Gymnasium Bamberg
30. 9.68 Entlassung aus der Bundeswehr nach 3jähriger
Dienstzeit als Leutnant d.R.
1. 2.74 Staatsexamen nach dem Studium der Zahnmedizin
an der Universität München.
- 1972 - 75 Doktorand bei Prof. Dr. E. Son Nabend
Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltung und
Parodontologie der Universität München.

